

କ୍ଷମା କର ।

ফিজিঅ্যালজী
বা
শারীরবিধান-তত্ত্ব !

বিবিধ ইংরাজী গ্রন্থ হইতে
ডাক্তার ৮ মহেন্দ্রনাথ ঘোষ কর্তৃক
একলিত ।

সপ্তম সংস্করণ ।

সচিত্র, পরিবর্দ্ধিত ও সংশোধিত ।

কলিকাতা ।

৮ নং কেমার নাথ স্ত্রের লেন, নিউ ব্রিটেনিয়া প্রেসে
আবহুল গোফুর কর্তৃক মুদ্রিত ।

এতদিন পর ফিজিয়োলজী-তত্ত্ব শিক্ষার সুবিধা ঘটায়ছে তখন তাঁহারা যেন কিছুতেই সংক্ষেপ শিক্ষায় তুষ্ট না থাকেন; কারণ ইহা নিশ্চয় যে, যিনি যত ফিজিয়োলজী বিষয়ে জ্ঞান লাভ করিবেন তিনি তত বিখ্যাত ও সুদক্ষ চিকিৎসক বলিয়া পরিগণিত হইতে পারিবেন।

মৎপ্রণীত শারীর-বিধানতত্ত্ব পুস্তক ২য় সংস্করণে প্রধানতঃ অ্যাস্ বি, পাউয়ার এবং ক্লীন্ (Ashby, Power, Klein) প্রভৃতি শারীর-বিধান-তত্ত্ববিদ পণ্ডিতদিগের প্রণীত অনুসারে লিখিত হইয়াছিল এবং উহাতে বিবিধ ইংরাজী গ্রন্থ হইতে উৎকৃষ্ট উৎকৃষ্ট চিত্র যথাস্থানে সন্নিবেশিত হইয়াছিল।

৩য় ও ৪র্থ সংস্করণের শেষভাগে মূল গ্রন্থ ও অন্যান্য পুস্তক হইতে ফিজিয়োলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব সম্বন্ধীয় যাবতীয় অবশ্য জ্ঞাতব্য বিষয়-গুলি ছাত্রবর্গের পরীক্ষার সুবিধার্থে প্রশ্নোত্তররূপে সন্নিবেশিত করা হইয়াছিল। “কোন গ্রন্থ বিশদভাবে না লিখিলে ছাত্রদিগের শিক্ষা হয় না ইহা বৈরূপ সত্য : সেই গ্রন্থের সারাংশগুলি সরল ভাষায় ও অল্প অল্প কথায় প্রশ্নোত্তররূপে সাজাইয়া না দিলে ছাত্রবর্গের পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইতে বিশেষ কষ্ট পাইতে হয় সেইরূপ সত্য কথা”। বাস্তবিক বাস্তবিক ক্লাসের ছাত্রবর্গ যেরূপ অল্প শিক্ষিত হইয়া দেহ-তত্ত্ব ও চিকিৎসা তত্ত্ব প্রভৃতি শিক্ষায় প্রবৃত্ত হন এবং যে অল্পকাল মধ্যে তাঁহাদিগকে উক্ত বিষয়গুলির পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইতে হয়; তাহাতে তাঁহাদের মস্তিষ্কস্থিত মোটামুটি ধূসর পদার্থের দ্বারা উক্ত গভীর ও কঠিন বিষয়গুলির সম্যক ধারণা অসম্ভব হইয়া পড়ে। তাঁহারা কেবল বড় বড় পুস্তক পড়িয়া পরীক্ষকদিগের বিরূপ প্রশ্ন হইবে উহা যেরূপ ভাল করিয়া বুঝিতে পারেন না সেইরূপ বড় বড় গ্রন্থ পাঠ করিয়া পরীক্ষার সময় সেই পুস্তকেব কোন্ কোন্ অত্যাবশ্যকীয় বিষয়-গুলি স্মরণ রাখিয়া প্রশ্নোত্তর লিখিতে হইবে, উহাও ভুলিয়া গিয়া থাকেন। একারণ, আমি শারীর-বিধান-তত্ত্বের ৩য় ৪র্থ ও ৫ম সংস্করণে ছাত্রদিগের পরীক্ষা দিবার সুবিধার্থে পুস্তকের শেষে আবশ্যকীয় বিষয়গুলি প্রশ্নোত্তররূপে সন্নিবেশিত করিয়াছিলাম।

৬ষ্ঠ সংস্করণে আমি ফিজিয়োলজীর প্রশ্নোত্তর-পুস্তকের কলেবর অনেক বৃদ্ধি করিয়াছি। অর্থাৎ ফিজিয়োলজীর প্রত্যেক অধ্যায়ের সমস্ত আবশ্যকীয়

বিষয়গুলি প্রাপ্তের তাবে সংজ্ঞাইয়া দিয়া এবং সেই প্রশ্নগুলির ভাবার্থ উৎসাহিত লিখিয়া ছাত্রদিগের পরীক্ষা দিবার বিশেষ সুবিধা করিয়াছি ; অর্থাৎ পরীক্ষার সময় পরীক্ষক ইংরাজিতে প্রশ্ন করিলেও তৎক্ষণাৎ ছাত্রগণ প্রশ্ন বুঝিয়া উহার উত্তর লিখিতে বা বলিতে পারিবেন ।

বেঙ্গল, বেহার এবং উড়িষ্যার যাবতীয় মেডিক্যাল স্কুলের ফিজিয়োলজীর ভূতপূর্ব এবং বর্তমান অধ্যাপকগণ আমার ফিজিয়োলজী পুস্তকখানি ছাত্রবর্গের বিশেষ উপযোগী হইয়াছে বলিয়া যে সমস্ত মন্তব্য প্রকাশ করিয়াছেন তজ্জন্য আমি তাঁহাদিগের নিকট চিরবোধিত হইয়াছি ।

সপ্তম সংস্করণ ।

আমার পূজনীয় ঔপিতৃদেবের “ফিজিয়োলজী বা শরীর বিধান “তত্ত্ব”এর সপ্তম সংস্করণ বাহির হইল। ষষ্ঠ সংস্করণ নিঃশেষিত হইবার পর সপ্তম সংস্করণ প্রকাশে বিলম্ব হইয়া গেল বলিয়া আমরা পাঠকগণেব নিকট ক্ষমা প্রার্থী। আমার পরম পূজনীয় পিতৃদেবের হঠাৎ পরলোকগমনে আমি শোকাভিত্তক হইয়া পড়িয়া ছিলাম সেই জন্তও আমার শাবিরিক অসুস্থতাবশতঃ পুস্তক প্রকাশে অযথা বিলম্ব হইল। কাগজের দুস্তাপ্যতাও বিলম্বের অন্যতম কারণ। আশা করি পাঠকবর্গ আমাদের ক্ষমা করিবেন। ঔপিতৃদেব প্রকাশিত সংস্করণগুলি যেক্রপ সাধারণের দৃষ্টি আকর্ষণ করিতে সমর্থ হইয়াছিল বর্তমান সংস্করণও সেইরূপ করিলে কৃতার্থ হইব।

কাগজের মূল্য দ্বিগুণ বার্কিত হইলেও পাঠকগণের সহানুভূতির উপর নির্ভর করিয়া আমরা পুস্তকের মূল্য সমানই রাখিলাম।

ভাগ্যহীন

শ্রীশচীন্দ্র নাথ ঘোষ ।

সূচীপত্র ।

বিষয়	পৃষ্ঠা
মহুবা শরীরের রাসায়নিক উপাদান	১—৬
মহুবা শরীরের গঠনোপযোগী উপাদান	৬—১১
প্রধান প্রধান তত্ত্ব যথা—এপিথিলিয়াম্, পিগমেন্ট, • সংযোগতত্ত্ব, গ্রন্থি-তত্ত্ব চর্কিজাতীয়তত্ত্ব, উপাস্থি, অস্থি, পেশী এবং ত্বক্ বিবরণ	১২—৫২
রক্তের বিবরণ	৫২—৬৭
রক্তাধার, রক্ত বাহী নাড়ী ও রক্ত সঞ্চালন বিবরণ	৬৭—১২৬
লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ	১২৬—১৩৬
শ্বাসক্রিয়া	১৩৭—১৬৯
ভক্ষ্য দ্রব্য বা খাদ্য	১৭০—১৯৮
পরিপাক ক্রিয়া	১৯৮—২৮১
পোষণ ক্রিয়া	২৮১—২৮৭
জীব শরীরের উদ্ভাপ	২৮৮—২৯৬
সাধারণ নিঃসরণ প্রক্রিয়া	২৯৬—৩০২
নলীশৃঙ্খ গ্রন্থিব বিবরণ	৩০২—৩০৭
মূত্রগ্রন্থি ও উহার নিঃসরণ	৩০৮—৩২৫
হৃৎস্পন্দ ত্বক্ ও মূত্রবস্ত্র তুলনার সমালোচন	৩২৬—৩২৬
শায়ু বিবরণ	৩২৬—৩৮৯
বিবিধ চৈতন্যের ব্যাখ্যা	৩৮৯—৩৯১
দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৩৯১—৪০৩
শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪০৩—৪০৯
স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪০৯—৪১০
স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪১০—৪১২

বিষয়	পৃষ্ঠা
আলোকচিত্রের বিবরণ	৪১২—৪১৩
স্বর ও বাক্য	৪১৩—৪১৫
জন্ম বিবরণ	৪১৫—৪১৬
স্তন গ্রন্থির বিবরণ	৪১৬—৪১৭
বীচি বা অণ্ডকোষের বিবরণ	৪১৭—৪১৮
প্রসব বিবরণ	৪১৮—৪১৯
মানব জীবনের শ্রেণীবিভাগ	৪১৯—৪২০

ছাত্রবর্গকে বিশেষ নিবেদন এই যে প্রস্তোত্তর পুস্তকে যেখানে যেখানে মূল গ্রন্থের পত্রাকের উল্লেখ আছে উহা ঠিক নাই সূতরাং তাঁহারা পত্রাক অনুসন্ধান না করিয়া সেই সেই বিষয়ের অধ্যায়ে (Chapter) অনুসন্ধান করিলে সকল বিষয় জানিতে পারিবেন।

ফিজিয়োলজী

বা

জীবিত ব্যক্তির দেহতত্ত্ব ।

মনুষ্য শরীরের রাসায়নিক উপাদান ।

CHEMICAL COMPOSITION OF THE HUMAN BODY.

৬৯টি পদার্থের মধ্যে মনুষ্য শরীর নিম্নলিখিত ১৬ প্রকার মূল পদার্থ (Element) দ্বারা প্রধানতঃ নিৰ্মিত হইয়া থাকে । বথা :—

অক্সিজেন	সালফার	সোডিয়াম	সিলিকন
হাইড্রোজেন	ফস্ফরাস	পটাসিয়াম	ফ্লুরোইন
কার্বন	ক্লোরিন	মেগনিসিয়াম	লিথিয়াম
নাইট্রোজেন	ক্যালসিয়াম	আয়রন	ম্যাঙ্গানিজ

এই ১৬টি পদার্থের মধ্যে ৩টি প্রায় কাহারও সহিত মিশ্রিত থাকে না, অর্থাৎ উহাদিগকে স্বাধীনভাবে থাকিতে দেখা যায় যথা :—অক্সিজেন (Oxygen) বাষ্প ফুসফুস মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, এবং ইহাকে শরীরের যাবতীয় তরল পদার্থ মধ্যে পাওয়া গিয়া থাকে । নাইট্রোজেন (Nitrogen) বাষ্পও শরীরের তরল পদার্থে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে । ভক্ষিত দ্রব্যের বিগলিত অবস্থায় পরিপাক সন্ধক্ষীয় নলীর (Alimentary Canal) ভিতর হাইড্রোজেন (Hydrogen) বাষ্প উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

উপরোক্ত ১৬ প্রকার পদার্থ পরস্পরে বিবিধ পরমাণুতে মিশ্রিত হইয়া শারীরিক বিধানোপাদান বা তন্তু (Tissue) মধ্যে অবস্থিতি কবে; তাহা (১) লবণ (Chloride of Sodium) এবং ইউরিয়া (Urea) প্রভৃতি কতকগুলি সাদা পদার্থ (Bodies of Simpler Composition); আর (২) এলবুমেন প্রভৃতি কতকগুলি জটিল পদার্থ (Bodies of Complex Composition)

প্রথম শ্রেণীর পদার্থদিগকে ক্রিষ্টালয়েড (Crystalloid) কহে । ইহারা শরীরের যাবতীয় যন্ত্রের ভিতর দিয়া বহির্গত হইয়া, বায়, এবং দ্বিতীয় শ্রেণীর পদার্থদিগকে কোলয়েড (Colloid) কহে, ইহারা শরীর ধারণোপযোগী বিবিধ তন্তু (Tissue) নিৰ্মাণ করিয়া থাকে ।

ঐ সকল স্বল্প পদার্থ আবার ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত হইতে পারে যথা :—

- ১। ইনঅর্গ্যানিক পদার্থ (Inorganic) ।
- ২। অর্গ্যানিক পদার্থ (Organic) ।
- ৩। কার্বো-হাইড্রেটস অর্থাৎ শর্করা (Sugar) জাতীয় পদার্থ ।
- ৪। হাইড্রো-কার্বনল্ অর্থাৎ চর্বি (Fatty) জাতীয় পদার্থ ।
- ৫। এলবুমিনাস অর্থাৎ প্রোটিন্ পদার্থ (Albuminous) ।
- ৬। এলবুমিনয়েড্ অর্থাৎ জিলাটিন্ (Gelatinous) জাতীয় পদার্থ ।

ইনঅর্গ্যানিক (Non Nitrogenous) জাতীয় পদার্থে নাইট্রোজেন থাকে না, অত্যাশ্রয় পদার্থ যাহা দৃষ্ট হয় উহাদের পরমাণুও কম কম । এই শ্রেণীর মধ্যে জল, অম্ল, ক্ষার এবং লবণ জাতীয় পদার্থ প্রধান । (Water, Acids, Bases and Salts) ।

জল ।—শরীরের ১০০ ভাগের মধ্যে ৭০ ভাগ জল ; জল থাকাতাই যাবতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য শরীরান্তরে দ্রবীভূত হয় এবং যাবতীয় পদার্থ দেহ হইতে বহিকৃত হয় । দস্তের এনামেল নামক পদার্থে শতকরা ২ ভাগ জল এবং ১০০ ভাগ লালার ভিতর ৯৯.৫ ভাগ জল দৃষ্ট হইয়া থাকে ইত্যাদি ।

অম্লের মধ্যে :—

১। হাইড্রোক্লোরিক এসিড (Hydrochloric acid) । ইহা পাকায়-রস (Gastric Juice) মধ্যে স্বাধীনভাবে অবস্থিতি করে; এবং শরীরের অত্যাশ্রয় তন্তু অথবা রসমধ্যে ইহা ক্ষারের (Alkalies) সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে ।

২। কার্বনিক এসিড—(Carbonic acid) ক্ষার জাতীয় পদার্থের (bases) সহিত মিশ্রিত হইয়া রক্ত, দস্ত ও অস্থিমধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে ।

৩। ফসফোরিক এসিড (phosphoric acid)—ক্ষারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া দস্তে, অস্থিমধ্যে, রক্তকণায় এবং মস্তিষ্কে থাকিতে দেখা যায় ।

CHEMICAL COMPOSITION OF THE BODY.

৪। সালফুরিক এসিড (Sulphuric acid) কারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকিয়া শোণিত, সিরাম এবং শারীরিক অন্যান্য রস নিঃসরণ (Secretion) মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। হাইড্রোফ্লুয়োরিক এসিড (Hydrofluoric acid) কবের সহিত অস্থি ও দন্তে দৃষ্ট হয়।

৬। সিলিসিক এসিড (Silicic acid) কবের সহিত লোম ও ত্বকে দৃষ্ট হয়।

কারজাতীয় (Bases) পদার্থের মধ্যে :—

১। সোডিয়াম্।—(Sodium) শারীরিক তত্ত্ব ও রস মধ্যে দৃষ্ট হয়।

২। পটাসিয়াম্।—(Potassium) পেশী, লাল, বক্ককণা, স্নায়ুতন্তু ও যাবতীয় নিঃসৃত রসে পাওয়া গিয়া থাকে।

৩। এমোনিয়াম্।—(Ammonium) পাকশয় রস, মূত্র ও লালার পাওয়া যায়।

৪। ক্যালসিয়াম্।—(Calcium) অস্থি, দন্ত এবং শবীরের তরল পদার্থে পাওয়া গিয়া থাকে।

৫। ম্যাগ্নিসিয়াম্।—(Magnesium) ক্যালসিয়াম্ পদার্থের সহিত দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অর্গ্যানিক।—(Nitrogenous) পদার্থের সংখ্যা অনেক, উহারা এল্-বুমেন ঘটিত পদার্থ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে, এবং উহাদের মধ্যে নাইট্রোজেন থাকে। স্বল্প পদার্থ সকল বেশী বেশী পরমাণুতে পরস্পর মিশ্রিত হইয়া অর্গ্যানিক পদার্থ সৃজন করে। নিম্নলিখিত পদার্থগুলি এই শ্রেণীভুক্ত যথা—ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড, জ্যাছিন, হাইপোজ্যাছিন, হিপুরিক এসিড, ক্রিয়েটিন, ক্রিয়েটিনিন, ল্যাকটিক-এসিড, ইণ্ডিকান, লিসিথিন, নিউরিন, সেরিব্রিন, লিউসিন্, টাইরোসিন্, কলেষ্টেরিন।

১। ইউরিয়া (Urea) প্রস্রাবের প্রধান পদার্থ। এতদ্ব্যতীত, রক্ত, লিম্ফ এবং যকৃৎ মধ্যে অল্প ইউরিয়া দৃষ্ট হয়, এবং ব্রাইটস্ রোগের পরিণত অবস্থায় শরীরের যাবতীয় তরল পদার্থে (Fluids) ইউরিয়ার অধিক্য হইয়া থাকে।

২। ইউরিক এসিড (Uric acid)—সোডা, পটাস অথবা এমোনিয়ার সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্রে, প্রীহায়, যকৃত্তে, বাতরক্তে এবং মূত্রাশ্রীতে পাওয়া গিয়া থাকে। সর্পের ১০০ ভাগ মূত্রে ২০ ভাগ ইউরিক এসিড বর্তমান থাকে।

২৬। জাঙ্হিন্ (Zanthin)—মূত্রে, প্রীহায় ও পেশী মধ্যে অবস্থিতি করে।

৩। হাইপোক্স্যাঙ্হিন্ (Hypoxanthin)—প্রীহা ও পেশীতে এবং গিউকিমিয়া রোগের মূত্রে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। হিপ্যুরিক এসিড (Hippuric acid)—তৃণ ভোজীর মূত্রে এই পদার্থের আধিক্য দেখা যায়।

৬। ক্রিয়াটিন (Kreatin)—মাংসে দৃষ্ট হয়।

৭। ক্রিয়াটিনিন্ (Keeatinin)—নামক এক প্রকার ক্ষার পদার্থ মূত্রে ও মাংসপেশী মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৮। ল্যাকটিক এসিড (Lactic acid)—টক ছন্ধে এবং অন্নবাহিনী মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৯। ইন্ডিকান্ (Indican)—মূত্রে পাওয়া যায়।

১০। লিসিথিন (Lecithin)—মস্তিষ্ক, ডিম্বকুহুম, পুঁথ, রক্ত, ও পিত্তে পাওয়া যায়।

১১। সেরিব্রিন্ ও নিউরিন্ (Cerebrin, Neurin)—মস্তিষ্কে পাওয়া যায়।

১২। লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ (Leucin and Tyrosin)—একত্রে প্রীহায়, যকৃত্তে ও ক্রোম্যক্সে (Pancreas) দেখিতে পাওয়া যায়। আণ্ডলালময় পদার্থের রূপান্তরে লিউসিন্ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১৩। কলেষ্ট্রিন্ (Cholestrin)—রক্ত, পিত্ত এবং স্নায়ু তন্তুতে পাওয়া গিয়া থাকে।

কার্বোহাইড্রেটস (Carbo-Hydrates)। এই শ্রেণীর মধ্যে (১) জ্রাকশর্করা, (২) মল্টোষ, (৩) ছন্ধশর্করা, (৪) ইনোসিট, (৫) মাইকোজেন এবং (৬) ডেকষ্ট্রিন প্রধান।

১। জ্রাকশর্করা (Grape Sugar)—রক্তে, মূত্রে এবং অন্নবাহিনী (Alimentary canal) মধ্যস্থিত ভক্ষিতদ্রব্যে দেখিতে পাওয়া যায়।

২। মল্টোষ (Maltose)—ইহাও এক প্রকার শর্করা জাতীয় পদার্থ।

৩। দুগ্ধশর্করা (Milk Sugar) দুগ্ধে পাওয়া যায়।

৪। ইনোসিট (Inosit)—ইহা গ্লীহা, যকৃত এবং মস্তিষ্কে পাওয়া যায়।
ইউরিমিয়া রোগের মূত্রে ইহা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। গ্লাইকোজেন (Glycogen)—ইহা যকৃত, শ্বেতরক্ত কণা ও প্লেসেন্টা প্রভৃতি স্থানে পাওয়া গিয়া থাকে।

৬। ডেকট্রিন (Dextrin)—ইহাও শর্করা জাতীয় পদার্থ, অন্নবহানলী ও রক্ত মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হাইড্রো-কার্বনস্ (Hydrocarbons or Fats) এই শ্রেণীর মধ্যে ষ্টিয়ারিন্, পামেটিন্, ওলিফিন্ এবং গ্লিসেরিন্ প্রধান।

এলবুমিনাণ্ পদার্থ বা প্রোটিন্ (Albuminous or Proteids)—
শরীরের যাবতীয় তন্তু ও তরল পদার্থে ইহার অবস্থিতি কবে। ইহারা ৪ ভাগে বিভক্ত যথা :—

১। এলবুমিন্

৩। ফাইব্রিন।

২। গ্লুবুলিন্।

৪। পেপটোন।

১। এলবুমিন (Albumin)—দুই প্রকার, অণ্ড ও সিরাম এলবুমিন, ইহা অত্যন্ত আকারেও দেহ মধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে, যথা—স্ফার-এলবুমিন, কেজিন এবং এসিড-এলবুমিন্।

২। গ্লুবুলিন (Globulin)—এই শ্রেণীর মধ্যে গ্লুবুলিন্, পেরাগ্লুবুলিন্, ফাইব্রিনোজেন, মায়েসিন্ এবং ভাইটেলিন্ নামক পদার্থ প্রধান।

গ্লুবুলিন (Globulin) ফাইব্রিন প্রস্তুত করিতে পারে না।

ক। প্যারাগ্লুবুলিন (Paraglobulin)। ইহা শ্বেত রক্ত কণায় এবং সিরামে দৃষ্ট হয়, ইহা মুক্ত প্রভৃতি রসে মিশ্রিত হইলেই ফাইব্রিন নির্মাণ করে।

খ। ফাইব্রিনোজেন (Fibrinogen)—ইহা রক্তে, পেরিকারডিয়াম (হৃৎ-বেষ্ট) প্লুরা (ফুসফুস আবরণ) এবং হাইড্রোসিলের (টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামক বীতির আবরণে জল সঞ্চয়) রসে দৃষ্ট হয়।

গ। মায়েসিন্ (Myosin) মৃত ব্যক্তির পেশীতে দৃষ্ট হয়।

ঘ। ভাইটেলিন্ (Vitellin) ডিম্বকুসুম (Yolk) দৃষ্ট হয়।

৩। ফাইব্রিন (Fibrin) টাটকা রক্ত কাটি দিয়া নাড়িলেই ইহা প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

৪। (Peptone) অর্থাৎ পাকাশয় মধ্যে পরিবর্তিত এলবুমেন ।

এলবুমিনয়েড অথবা জিলাটিন ঘটিত পদার্থ (Albuminoid or gelatinous) । ইহাকে অনেক প্রকার তন্তুতে দৃষ্ট হইয়া থাকে । ইহাদের মধ্যে (১) মিউসিন্ (২) জিলাটিন্ (৩) কণ্ডিন ও (৪) ইলাষ্টিন প্রধান ।

১। মিউসিন্ (Mucin)—ইহা জ্ঞের সংযোগ তন্তু (Connective tissue) এবং পেশীর কণ্ডার (tendon) মধ্যে দৃষ্ট হয়, এতদ্ব্যতীত, শ্লেষ্মা, লালা, পিত্ত এবং অনুরসে পাওয়া গিয়া থাকে ।

২। জিলাটিন্ (Gelatin)—ইহা দ্বারা উপাস্থি (Cartilage) নির্মিত হয় ।

৩। ইলাষ্টিন (Elastin)—ইহা দ্বারা সাবফ্ল্যাভা (Lig-subflava) প্রভৃতি বন্ধনীর পৌতবর্ণের স্থিতিস্থাপক সূত্র নির্মিত হইয়া থাকে ।

মনুষ্য শরীরের গঠনোপযোগী উপাদান ।

STRUCTURAL COMPOSITION OF THE HUMAN BODY.

শব্দের পরিচয় দেখিলে দেখিতে পাই যে, মনুষ্য শরীর ভিন্ন ভিন্ন অংশে বিভক্ত যথা :—অস্থি, পেশী, মস্তিষ্ক, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস ও অন্ত ইত্যাদি । আবার এই সকল যন্ত্র অণুবীক্ষণ দ্বারা স্বল্পরূপে পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে উহারাও বিবিধ প্রকার তন্তুতে (Tissue) নির্মিত, যথা :—সংযোগতন্তু, এপিথিলিয়াল তন্তু, স্নায়ুতন্তু, পেশীতন্তু ইত্যাদি (Connective, epithelial, nervous and muscular tissues) ।

জগতত্ত্ব (Embryology) আলোচনা দ্বারা আমরা অবগত হই যে, শারীরিক প্রাথমিক গঠিত পদার্থ প্রথমে একটি ক্ষুদ্র ডিম্ব (Ovum or a kind of cell) বা কোষ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে ; আবার, ইহা দেখিতে পাই যে, প্রত্যেক তন্তুরও এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ হইতে জন্ম হইয়া থাকে, সুতরাং আমরা এই সিদ্ধান্ত

STRUCTURAL COMPOSITION OF THE BODY.

করিতে পারি যে, শরীর গঠনোপযোগী বাবতীয় পদার্থের মধ্যে কোষই (Cell) প্রথম ও প্রধান। এই কোষদিগের স্বভাব ও ক্রিয়াদির আলোচনা করাই শরীর-বিধান বিদ্যার (Human Physiology) এক মাত্র ও প্রধান উদ্দেশ্য।

কোষ (cell)। প্রকৃতার্থে ইহা কেবল কতকটা প্রোটোপ্লাজম নামক এক প্রকার স্বতঃকারী পদার্থ বিশেষ, তন্মধ্যে কোষবর্দ্ধনশীল মূল বা অক্ষুর (nuclei) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এই প্রোটোপ্লাজম এলবমিনয়েড জাতীয় পদার্থ, কিন্তু প্রকৃত এলবুমেন হইতে ভিন্ন। ইহা দেখিতে অল্প তরল, এবং ইহা দুই প্রকার আকার ধারণ করিয়া থাকে, যথা :—হায়েলিন এবং গ্রানুলার (Hyaline and Granular) প্রোটোপ্লাজম, প্রথম প্রকার প্রটো স্বচ্ছ, দ্বিতীয়টি অল্প কৃষ্ণবর্ণের দেখায়।

প্রোটোপ্লাজমের ক্রিয়া তিন প্রকার যথা :—(১) ইহার গতিশক্তি আছে, (২) ইহা দ্বারা পোষণ কার্য্য হয় এবং (৩) ইহার দ্বারা নূতন কোষের জন্ম হইয়া থাকে।

১। গতিশক্তি (Motion)—প্রটোর যে গতিশক্তি আছে তাহা যেত-রক্তকণা দেখিলেই বুঝা যায়। এই গতি আবার দুই প্রকার ; (১) ফ্লুয়েন্ট বা চালিত (Fluent), অর্থাৎ প্রটোর ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার মত পদার্থ সকল সর্বদাই চলিতে দেখা যায় এবং প্রটো সর্বদাই আপন আকৃতি পরিবর্তন করিয়া থাকে। (২) সিলিয়ারী বা লাঙ্গুল সদৃশ পদার্থের দ্বারা প্রটোর গতিবিধি হইয়া থাকে, অর্থাৎ কচ্ছপের খোলা ভিতর হইতে যেরূপ মুখ, হাত ও পা বাহির হয়, প্রটোরও সেইরূপ অবস্থা ঘটিয়া থাকে।

২। পোষণ (Nutrition)। ইহা সাধারণ-পোষণ ও নিঃসরণ ক্রিয়া বর্ণনাকালে বিশেষরূপে বর্ণিত হইবে।

নূতন কোষের জন্ম বিবরণ বর্ণনা করিবার পূর্বে প্রথমে পুরাতন কোষের গঠন প্রণালী সংক্ষেপে আলোচনা করা কর্তব্য।

ক। কোষ প্রাচীর (Cell wall) কোষের প্রাচীর অবশ্য প্রয়োজনীয় নহে। তবে কোন প্রোটোপ্লাজমের চতুর্দিকে সেই প্রটো হইতেই ক্রমে ক্রমে এক স্তর আবরণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই প্রাচীর বা খিল্লী স্বচ্ছ

গঠন রহিত, ও নমনীয় ইহার মধ্য দিয়া তরল পদার্থ অনায়াসে যাতায়াত করিতে পারে ।

খ । কোষ-পদার্থের (Cell contents) নাম প্রটোপ্লাজম্ । ইহা এক প্রকার স্বতঃকারী জীবনী পদার্থ, ইহা স্থান বিশেষে নানা প্রকার আকার ধারণ করে ; যথা :—চর্বি কোষে (Fat cell) চর্বি জাতীয় প্রটোপ্লাজম্, গ্রন্থিকোষে (Gland cell) রঞ্জিত প্রটো এবং পিগমেন্ট কোষে (Pigment cell) রঞ্জিত প্রটোপ্লাজম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে । আবার, প্রটোপ্লাজম্ রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়াও থাকে যথা :—চর্মকোষস্থিত প্রটো ফ্রিয়াটিন এবং রক্তস্থিত প্রটো হিমোগ্লোবিন্ রূপ ধারণ করে ইত্যাদি ।

গ । কোষবর্দ্ধনশীল মূল (Nuclei) । ইহা অতি সূক্ষ্ম ও স্বচ্ছ পদার্থ এবং প্রটোপ্লাজম্ নামক জীবনী পদার্থের অংশ ; ইহাই কোষের অঙ্কুর স্বরূপ । কারণ ইহা বিভক্ত হইয়া নূতন কোষ নির্মাণ করে । অঙ্কুরের (nuclei) ভিতরও আবার ক্ষুদ্র অঙ্কুর (Nucleoli) থাকে ।

৩ । জন্ম (Reproduction) । কোষের (cell) জীবন অতি স্বল্প, সদাই উহার ক্ষয় ও মৃত্যু হইয়া থাকে সুতরাং উহাদের পুনর্জন্ম আবশ্যক । প্রটোপ্লাজম্ অঙ্কুর বিভক্ত হইয়া স্বতন্ত্র কোষ নির্মাণ করিয়া থাকে ।

এই কোষ বিভাজন-প্রণালী অনেক প্রকার । তন্মধ্যে এই কয়েকটি প্রধান ।

(১) প্রটোপ্লাজম্ কোষমধ্যে খণ্ড খণ্ড হইয়া (Segmentation) স্বতন্ত্র কোষ নির্মাণ করে । ডিম্ব-কোষের (Ovum) বিভাজন এই প্রণালীর অন্তর্গত ।



Fig. I,

(২) প্রটোপ্লাজম্ একেবারে দ্বিখণ্ড হইয়া (Multiplication by

Fission) অথবা কোষবর্ধনশীল মূল বিভক্ত হইয়া কোষের বৃদ্ধি করে; রক্ত-কোষের বিভাজন (Blood cell division) এই প্রণালীর অন্তর্গত।

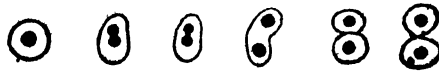


Fig. 2.

(৩) কোষ মধ্যেও ঐরূপ বিভাজন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়, (Endogenous fission), কিন্তু যাবতীয় নূতন কোষের এক সাধারণ আবরণ থাকে; উগাহি কোষ বিভাজন (Cartilage cell division) এই প্রণালীর অন্তর্গত।



Fig. 3.

কোষের ক্রিয়া আলোচনা করাই শারীরবিধানতত্ত্ব। অতএব প্রত্যেক যন্ত্রের বর্ণনার স্থলে উহাদের ক্রিয়ার আলোচনা হইবে।

কোষের ক্ষয় বা মৃত্যু দুই প্রকারে সম্পন্ন হয়, (১) ছিঁড়িয়া যাওয়া বা ঝরিয়া পড়া (Mechanical abrasion) যথা :—মুখ ও অঙ্গ প্রভৃতির গাত্র হইতে প্রথমে স্লেমা (mucus) ঝরিয়া পড়ে, পরে এপিথেলিয়াল কোষও ঝরিয়া যায় অথবা ত্বকের উপর খোলোস উঠিয়া থাকে ইত্যাদি।

(২) কোষের রাসায়নিক রূপান্তর (Chemical transformation) অর্থাৎ কোষ মধ্যস্থিত পদার্থের অপকৃষ্টতা (Degeneration) হইয়া থাকে যথা :—

১। মেদাপকৃষ্টতা। অর্থাৎ কোষ সমূহ চর্বিজাতীয় পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে যথা :—দুগ্ধের স্থানে চর্বি হওয়া; শিশুর জন্মের পর জরায়ু-পেশীর মেদাপকৃষ্টতা; গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলগুলির পীতবর্ণের কর্পাস্—লিউটিফ্যান্ নামক পদার্থে পরিণত হওয়া ইত্যাদি। (জন্ম বিবরণের অধ্যায় দেখ)।

২। রঞ্জিল পদার্থে পরিণত হওয়া (Pigmentary degeneration)। হৃদযন্ত্রের বামকোষ মধ্যে ঐরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

৩। চূণের আকারবিশিষ্ট পদার্থে পরিণত হওয়া (Calcareous degeneration)। উপস্থিতি কোষের দশা ঐক্য হইয়া থাকে।

কোষের আকৃতি (Forms of cells)। (১) গোলাকার (২) বহু কোণবিশিষ্ট, (৩) গ্রাহের মত, (৪) অঁইসের মত, (৫) থামের মত, (৬) লাক্সালাকার, (৭) মাকুর মত, (৮) লোমযুক্ত এবং (৯) তারকাবৎ। (spheroidal, polyhedral, discoid, squamous, cylindrical, caudate, fusiform, ciliated and stellate)।

শারীরিক কোষ সমূহ নানা প্রকারে শ্রেণীভুক্ত হইতে পারে :—

(১) আকার ভেদ (Form)। পূর্বোল্লিখিত মত কোষ সমূহ নানা রূপ ধারণ করিয়া থাকে। (৪র্থ চিত্র দেখ।)

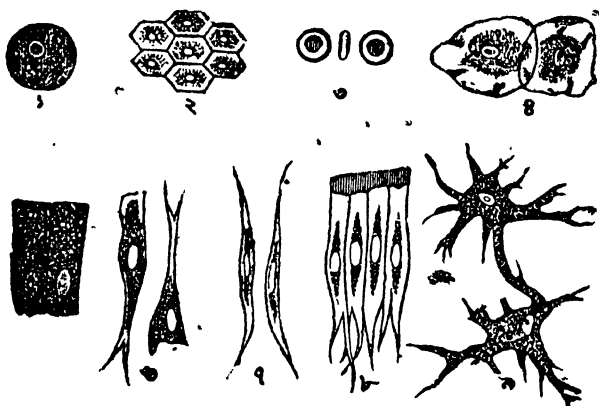


Fig. 4.

(২) স্থান ভেদে (situation) কোষ সমূহ রক্তকোষ, গ্রন্থিকোষ, সংযোগ তন্তুকোষ (blood-cells, gland-cells, connective tissue cells) প্রভৃতি নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

(৩) কোষ মধ্যস্থিত পদার্থ ভেদে (contents) কোষ সমূহ চর্কিকোষ, সিগ্‌মেন্ট বা রক্তিল কোষ প্রভৃতি নাম প্রাপ্ত হয়।

(৪) ক্রিয়া ভেদে (Function) কোষ সকল নিঃসরণকারী, রক্তধারণকারী ও

কুঞ্চনশীল কোষ নাম ধরিয়া থাকে (secreting, protective and contractile cells.)।

(৫) উৎপত্তি অনুসারে (Origin) হাইপোব্লাস্ট, মিসোব্লাস্ট এবং এপি-ব্লাস্ট (Hypo, meso. & epiblast cells) কোষ নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

দুই প্রকারে কোষদিগের সংযোগ (Modes of connection) রক্ষা হইয়া থাকে :—

(১) দুই কোষের ব্যবধানে এক প্রকার কোষিকতন্তু বা পদার্থ (Intercellular substance) দৃষ্ট হয়, উহাদেব দ্বারাই কোষগুলি পরস্পর সংযুক্ত থাকে। কোষমধ্যবর্তী কোষিকতন্তু আবার তিন প্রকার (১) স্বচ্ছ (২) ঘন তন্তুর আকার-বিশিষ্ট অথবা (৩) ঝিল্লীবৎ (homogeneous, fibrillated, or membranous)।

২। কোষ সকল আপন আপন প্রবর্দ্ধন বা লাম্বুল (Processes) দ্বারা পরস্পর যোগ রাখিয়া থাকে।

কোষদিগের বর্ণনা সমাপ্ত হইল। ইহাবাই শরীরের গঠনোপযোগী প্রাথমিক পদার্থ; এতদ্ব্যতীত, কোষ হইতে নিৰ্ম্মিত কয়েক প্রকার দ্বিতীয় (secondary or derived from tissue elements) পদার্থ আছে যথা :—

(১) কোষমধ্যবর্তী তন্তু বা পদার্থ (Intercellular substance) কোষ হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(২) সূত্রবৎ পদার্থ (Fibres) কোষ হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(৩) মলীর আকার পদার্থ (Tubules)। ইহাও কোষ ও কোষিক তন্তু হইতে নিৰ্ম্মিত হইয়া থাকে। কোষ, কোষ মধ্যবর্তী তন্তু, সূত্রবৎ ও নলীর আকার তন্তু প্রভৃতি সামান্য সামান্য পদার্থ দ্বারা মনুষ্য শরীর গঠিত, কিন্তু এই সকল সামান্য তন্তু পরস্পর বিবিধ প্রকারে মিশ্রিত হইয়া অগ্ৰাণ্ণ জটিল তন্তু বা পদার্থ সৃজন করিয়া থাকে; যথা :—এপিথেলিয়াম, সংযোগতন্তু, চর্কি, উপাস্থি, অস্থি, পেশী, ন্নায়ু ইত্যাদি। আবার, ইহারা পূর্বের সামান্য তন্তুর সহিত পুনর্বার বিবিধ প্রকারে মিশ্রিত হইয়া আরও জটিল ও গুরুতর পদার্থ নিৰ্ম্মাণ করে; যথা :—ধমনী, শিরা, লিম্ফাটিক-নলী, নিঃসরণকারী এবং রক্তপূর্ণ গ্রন্থি, কুস্কুস, হৃৎপিণ্ড, বক্ৰ ইত্যাদি।

প্রধান প্রধান তত্ত্ব গঠন বর্ণনা ।

STRUCTURE OF THE ELEMENTARY TISSUES.

এপিথিলিয়াম—Epithelium.

এপিথিলিয়াম্ ।—এই তত্ত্ব (tissue) ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট কোষে (cell) নিৰ্মিত হইয়া থাকে । শরীরের যে সকল প্রদেশে কোন যোগ নাই (free surfaces) অর্থাৎ চর্মের বাহ্যদেশে প্লাস্টিক ঝিল্লিতে, ধমনীর অভ্যন্তর গাত্রে এবং সিরাস্ গহ্বরের গাত্রে এইরূপ এপিথিলিয়াম্-তত্ত্ব দৃষ্ট হইয়া থাকে । এপিথিলিয়াম্ তত্ত্ব চ্যাপ্টা কোষদিগকে এণ্ডোথিলিয়াম্ কহে । এপিথিলিয়াম্ কোষ মধ্যে দানা বিশিষ্ট প্রোটোপ্লাজম (granular protoplasm), এবং কোষবর্দ্ধনশীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হইয়া থাকে । এপিথিলিয়াম্ কোষ সমুদায়ের পরস্পর ব্যবধানে এক প্রকার অন্তঃকালময় পদার্থ থাকে উহাকেই ইন্টারসেলুলার তত্ত্ব (intercellular tissue) কহে ।


এপিথিলিয়াম্ কোষ পাঁচ প্রকার :—

- ১। অঁইষাকার (Squamous) ।
- ২। স্তম্ভাকার (Columnar) ।
- ৩। পরিবর্তনশীল (Transitional) ।
- ৪। গ্রন্থির আকার বা গোলাকার (Glandular) ।
- ৫। লোমশ বা সিলিয়েটেড (Ciliated) ।

অঁইষাকার (SQUAMOUS) এপিথিলিয়াম্ ।—ইহা কোথাও বা এক থাকে থাকে কোথাও বা অনেক থাকে বা অনেকগুলি পর্দা বিশিষ্ট হইয়া চেপ্টা ভাবে অবস্থিতি করে ।

হৃৎসংস্কার, হৃৎসংস্কার, অস্ত্রাবরণ, মস্তিষ্কাবরণ, ধমনী, শিরা, কৈশিকা নাড়ী লিম্ফাটিকনলী, হৃৎসংস্কারকোষ, চক্ষুর সন্মুখ ও পশ্চাৎ জলপূর্ণ কোটরদ্বয় এবং মুত্রবস্তুর নলীর মধ্যে (Pleura, Pericardium, Peritonium, Arachnoid, Arteries, Veins, Capillaries, Lymphatic vessels, Acini of the lungs, Anterior and Posterior chambers of the eye and Looped tubes of Henle in the kidney) একথাক্ এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

১. শরীরের যে সকল স্থানে ঘর্ষণ হয় তথায় অনেক থাকে এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—চর্ম, মুখগহ্বর, জিহ্বা, অন্নবহানলী ও চক্ষু বৈশ্লিকঝিল্লী, স্বরশৃঙ্গ, যোনি এবং মূত্রনালীর শ্লেষ্মিকঝিল্লী ইত্যাদি (Mucous membrane of the cavity of the Mouth, Tongue, Esophagus, conjunctiva, Vocal cords, Vagina, external aperture and fossa navicularis of the Urethra).

২। **স্তম্ভাকার (Columnar) এপিথিলিয়াম্**। অন্নবহানলী হইতে মল-

 দ্বার পর্য্যন্ত (Esophagus to anus) এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহ এইরূপ স্তম্ভাকারে সজ্জিত হইয়া থাকে। গ্রন্থিদিগের নলীর (Glandular duct) ভিতর এবং নাসাভ্যন্তরেও (Olfactory region) এরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

৩। **পরিবর্তনশীল (Transitional) এপিথিলিয়াম্**—
 FIG. 5. অর্থাৎ কোন কোনও স্থলে এপিথিলিয়াম্ রকম বকম রূপ ধারণ করিয়া থাকে যথা :—উপরে চ্যাপটা, মধ্যে পেয়ারা ফলের মত এবং নিম্নে গোলাকার কোষ (flattened cells on the Surface a middle layer of pear-shaped cells, and an inferior layer of rounded cells) দৃষ্ট হইয়া থাকে। মূত্রথলি, জরায়ু, মূত্রযন্ত্রের গহ্বর এবং শ্বাসযন্ত্র ও গুহানলী মধ্যে (Bladder, Uterus, Pelvis of the Kidney, Larynx and Pharynx) এইরূপ পরিবর্তনশীল এপিথিলিয়াম্ কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৪। **গ্রন্থিল বা গোলাকার (Glandular) এপিথিলিয়াম্**। মূত্রগ্রন্থি বা মূত্রযন্ত্র, লালাগ্রন্থি এবং পাকশয়গ্রন্থি (Kidney, Salivary and Peptic glands) মধ্যে এরূপ এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।


৫। **লোমশ ও লাঙ্গুলাকার (Ciliated) এপিথিলিয়াম্**। কোন কোন শ্রেণীর এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহে সিলিয়া নামক পদার্থ অর্থাৎ কোষের অগ্রভাগে কতকগুলি লোমবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয়; এই সিলিয়াদিগের গতিশক্তি আছে। এই জাতীয় কোষ প্রায়ই স্তম্ভাকার। এই সিলিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম্ নিম্নলিখিত

 স্থান সমূহে দৃষ্ট হইয়া থাকে :—(১) শ্বাসপথের শ্লেষ্মিকঝিল্লী

Fig. 6.

(২) জরায়ুর শৈথিল্যকবিলী, গ্রীবা হইতে ফেলোপিয়ান নলীর শেষপর্যন্ত,
(৩) মুক্কের (testicle) স্থানে স্থানে, (৪) মস্তিস্কের পার্শ্বকোটর (Lateral Ventricle) ও শিশুর কশেরুক-মজ্জার মধ্যবর্তী ছিদ্রে ইত্যাদি ।

এপিথিলিয়াম কোষদিগের ক্রিয়া (FUNCTION) ।

১। ত্বক, মুখগহবর, রক্তবহানাদী প্রভৃতি স্থানে অঁইষাকার (Squamous epithelium is protective) এপিথিলিয়াম থাকা প্রযুক্ত উহাদের রক্ষা হয় ।

২। সিলিয়েটেড অর্থাৎ লোমশ ও লাঙ্গুলাকার এপিথিলিয়াম দ্বারা রক্ষা-কার্য ও গতিবিধি হইয়া থাকে (Ciliated epithelium is protective and moving), এই গতি স্বতঃসিদ্ধ, ইহার দ্বারা শ্লেষ্মা বা অন্ত্রীয় পদার্থ স্থানান্তরিত হয় ।

৩। গ্রন্থিল এপিথিলিয়াম কোষ দ্বারা নিঃসরণ হয় (Glandular epithelium is a secreting structure) ।

৪। অন্ত্রের স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম কোষ দ্বারা রক্ষণ ও নিঃসরণ এই দুই ক্রিয়াই সম্পন্ন হইয়া থাকে । Intestinal Columnar epithelium is protective and secreting) .

৫। গ্রাণেন্দ্রিয় প্রভৃতি স্থানে যে সকল এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় তদ্বারা সংজ্ঞা (Sensation) লাভ হইয়া থাকে ।

রঞ্জিল কোষ বা পদার্থ—PIGMENT.

এই পিগ্‌মেন্ট বা রঞ্জিল পদার্থ, দেহের অনেক স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় ; এপিথিলিয়াম ও সংযোগতন্তুকোষ (connective tissue cells) মধ্যে ইহা



Fig 7.

অধিক পরিমাণে বর্তমান থাকে । চক্ষুর রেটিনা নামক ঝিল্লীর বাহিরের আবরণে এবং চক্ষুর আইরিস নামক পেলীর পশ্চাত্তাগে যে এপিথিলিয়াম (Epithelium cells) দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে পিগ্‌মেন্ট বা রঞ্জিল পদার্থ আছে । এতদ্ব্যতীত, চর্ম্মের গভীরতম প্রদেশে, কৃষ্ণ কায় ব্যক্তিদিগের শরীর-কর্ণের ঝিল্লীর আকার গহবরে Membranous laby-

rinth) এবং ভ্রাণেন্দ্রিয়ের স্থানে (olfactory region) এই রঞ্জিল পদার্থ বা পিগ্‌মেন্ট দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আবার চক্ষুর কোরয়েড্ নামক (choroid) আবরণের বহির্দিকে আইরিস পেশীতে এবং পায়ামেটার নামক মস্তিষ্ক-ঝিল্লীমধ্যে যে সংযোগ-তন্তুর কোষ দেখিতে পাওয়া যায় (Connective Cells) তাহাতে এই রঞ্জিল পদার্থ বা পিগ্‌মেন্ট দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্নায়ু কোষ (nerve cells) মধ্যেও কখন কখন এই রঞ্জিল পদার্থ বর্তমান থাকে।

এই পিগ্‌মেন্ট বা রঞ্জিল পদার্থ কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কটা বর্ণের পরমাণুর মত; কোষ হইতে উহাদিগকে বাহির করিলে উহাদের একপ্রকার গতি দেখিতে পাওয়া যায়।

এডিসনস্ রোগে (Addison's disease) চর্ম্মের রিট-মিউকোসাম্ মধ্যে এবং মেলেনটিক অর্ব্বদে (melanotic tumour) এই রঞ্জিল পদার্থের আধিক্য হইয়া থাকে। কোরয়েড্ আবরণে এই রঞ্জিল পদার্থ থাকাতে চক্ষুতে অতিরিক্ত আলোক থাকিতে পারে না; অর্থাৎ এই রঞ্জিল পদার্থ দ্বারা অতিরিক্ত আলোক শোষিত হইয়া থাকে।

রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে যে, এই রঞ্জিল পদার্থে শতকরা ৬০ ভাগ অঙ্গার (Carbon) আছে। কৃষ্ণকায় জাতিদিগের শরীরে কাল বর্ণের পিগ্‌মেন্টের আধিক্য হইয়া থাকে।

পিগ্‌মেন্ট কোষ গোলাকার, ছয় কোণ বিশিষ্ট অথবা শাখা বিশিষ্ট হইতে পারে, এই কোষ মধ্যে মিলানিন্ (melanin) নামক একপ্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়।

সংযোগ-তন্তুর বিবরণ।

THE CONNECTIVE TISSUES.

কনেকটিভ্ বা এরিয়োলার তন্তু শরীরের প্রায় সর্ব স্থানেই বর্তমান থাকে। ইহারা যাবতীয় যন্ত্রকে বন্ধন করিয়া রাখে এবং ইহাদের দ্বারা এক একটা যন্ত্রের বিবিধ অংশেরও সংযোগ রক্ষা হইয়া থাকে। পেশীদিগের চতুর্দিকে এই কনেকটিভ্ বা সংযোগ-তন্তু অবস্থিতি করে, এবং ইহা পেশীমধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া উহার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্ত্রবিদগিকে (fasciculated fibres) আবদ্ধ

করিয়া রাখে। ত্বক্ ও শৈল্পিক বিল্লী মধ্যে সংযোগ-তন্তু দৃষ্ট হয়, এবং উহা ধমনী, শিরা ও স্নায়ুর আবরণ নির্মাণ করে। সংযোগ-তন্তু মধ্যে রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। শরীরমধ্যে সংযোগ তন্তুতে চারি প্রকার পদার্থ আছে।

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| ১। সংযোগ তন্তুর কোষ। | ১. Connective tissues cell. |
| ২। শ্বেতসূত্রবৎ তন্তু। | 2. White fibrous tissue. |
| ৩। পীতসূত্রবৎ তন্তু। | 3. Yellow fibrous tissue. |
| ৪। কোষ মধ্যবর্তী পদার্থ। | 4. Ground substance. |

১। সংযোগ-তন্তুর কোষ।—কনেক্টিভ টিস্যু পরীক্ষা করিলে তন্মধ্যে স্থল স্থল দানার মত পদার্থ, কোষ বর্ধনশীল মূল এবং কোষ-মধ্যবর্তী পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে (Granular contents and nuclei in spaces in the ground substance)। এই তন্তুর কোষ সকল শাখার আকার, চ্যাপটা অথবা গোলাকার (branched, flattened or rounded) হইতে পারে। কৈশিক নাড়ী (capillaries) হইতে রক্ত কণা সকল (corpuseles) আসিয়া এই তন্তু মধ্যে উপস্থিত হইয়া থাকে। শাখার আকার কোষ সকল পরস্পর সংযোগ রাখিয়া থাকে। চক্ষুর কর্ণিয়া বিল্লীতে ঐরূপ অবস্থা দেখা যায়। টেণ্ডন বা কণ্ডারদিগের সূত্রবৎ তন্তুর কোষ সকল চতুর্ভুজ এবং অনেক থাক্ বিশিষ্ট হয়।



Fig. 8.

শ্বেত সূত্রবৎ তন্তু।—এরিয়োলার বা সূত্রবৎ তন্তু পরীক্ষা

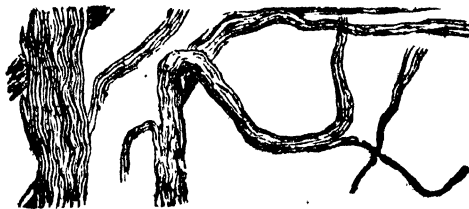


Fig. 9.

ক'রয়া দেখিলে দেখা যাইবে যে উহা কতকগুলি স্বল্প তরঙ্গাকার অথচ সমান্তরাল (wavy and parallel) সূত্রে নিৰ্মিত। এই সকল সূত্রের কতকগুলি একত্র হইয়া কোষমধ্যবর্তী পদার্থ দ্বারা আবৃত হইয়া থাকে। শিকার্ম (acetic acid) প্রয়োগ করিলে ইহারা ফুলিয়া উঠে, এবং ইহা দগকে সিদ্ধ করিলে জিলাটিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়।



৩। পীতবর্ণের সূত্রবৎ তন্তু।—কনেক্টিভ্ টিস্যুস এইরূপ তন্তু চর্ম, প্লৈয়িক ও সিরাস্ ঝিল্লীতে অধিক দৃষ্ট হইয়া থাকে। পরীক্ষা করিলে ইহাতে পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক, কৌকড়ান, এবং শাখার আকার সূত্র (yellow, elastic, curling and branching fibres) দেখিতে পাওয়া যায়। পীতসূত্র খেতবর্ণের সূত্রের অপেক্ষা বড়। ইহাতে শিকার্ম দিলে কিছুই হয় না; ইহা হইতে ইলাস্টিন (elastin) নামক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৪। কোষ মধ্যবর্তী পদার্থ।—কনেক্টিভ্ টিস্যু মধ্যে যে কোষ মধ্যবর্তী পদার্থ, (intercellular material or ground substance) আছে তাহা এক প্রকার অচ্ছ পদার্থ, ইহা কোষ এবং সূত্রদিগকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করিয়া রাখে। ইহা কাষ্টিক (nitrate of silver) দ্বারা আক্রান্ত হয়।

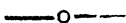
খেতসূত্রবৎ তন্তুর বিস্তৃতি।—খেত সূত্র সকল স্থিতিস্থাপক নয়, কিন্তু চিমে; নোয়ান যায় না ইত্যাদি। কণ্ডার, পেশীর আবরণ, মাংস শূণ্য সাদা সূত্র, অনেক প্রকার বন্ধনী, অস্থির আবরণ, মস্তিষ্কাবরণ, ত্বদাবরণ (tendon, fasciæ, aponeurosis, many ligaments, periosteum, dura-mater, pericardium &c) প্রভৃতি পদার্থ এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের বর্ণ সাদা, কিন্তু উহা সহজে বিস্তৃত হয় না। তরঙ্গাকার হইলেও উহাদের মধ্যে কনেক্টিভ্ কণা (corpuscles) দৃষ্ট হয়।

পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক সূত্রের বিস্তৃতি (Distribution)।

অস্থিতে অস্থিতে বন্ধনের জন্ত এবং রক্তবাহী নালীর আবরণ নির্মাণ জন্ত

স্থিতিস্থাপক স্ত্রের প্রয়োজন হয়, নিম্নলিখিত পদার্থে স্থিতিস্থাপক ও পীত বর্ণের স্ত্র দেখা গিয়া থাকে :—

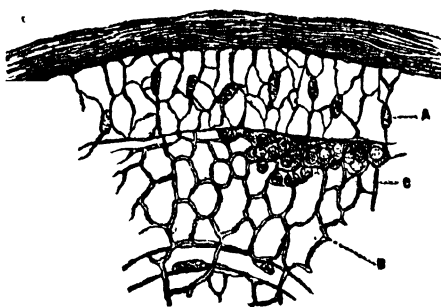
- ১। কশেরুকার (vertebra) লিগামেন্ট সার্বভ্রতা।
- ২। ষ্টাইলো-হাই-অয়েড্, থাইরো-হাই-অয়েড্, ক্রিকো-থাইরয়েড্ বন্ধনী, স্বর-সঙ্কু এবং ক্যাক্সেনিয়ো-স্কেফয়েড্ বন্ধনী।
- ৩। বৃহৎ বৃহৎ ধমনীর ও শিরার মধ্যের আবরণ।
- ৪। ট্রেকিয়ার মৈথিক বিল্লীর নিম্নে এবং ফুসফুসের ইন্ফাল্টিবিউলার গহ্বরে পীতবর্ণের স্ত্র থাকে।
- ৫। প্লীহার আবরণ এবং উহাদের ট্র্যেবিকিউলির মধ্যে, লিম্ফাটিক গ্রন্থিতে এবং উত্তেজক (Erectile) তন্তুতে পীতবর্ণের স্ত্র দৃষ্ট হয়।
- ৬। অস্থের ও বলদেব লিগামেন্ট নিউকী নামক বন্ধনী এই পীত স্ত্রে নির্মিত হইয়া থাকে।



এস্থিল-তন্তুর বিবরণ।

RETIFORM OR ADENOID TISSUE.

রেটিফর্ম বা এডিনয়েড্ অথবা গ্ল্যান্ডিউলার টিস্যু। স্বল্প কনেকটিভ বা সংযোগ-তন্তুর জালবৎ গঠনের নাম রেটিফর্ম টিস্যু। এই তন্তুতে নিউক্লিয়া ও কণা সকল দৃষ্ট হয়; লিম্ফয়েড্ তন্তু নির্মাণ জন্য রেটিফর্ম তন্তুর প্রয়োজন হইয়া থাকে।



A. B. Net work
C. Lymph Corpuscles.

Fig. 11.

লিম্ফটিক গ্রন্থি, অস্ত্রের নির্জন গ্রন্থি (Solitary gland), টঙ্কিল্ এবং গ্ৰীহা প্রভৃতি যন্ত্র রেটিফর্ম-তন্তু দ্বারা নির্মিত হয়।

চর্বিজাতীয় তন্তুর বিবরণ।

ADIPOSE TISSUE.

এডিপোয়্ তন্তু (Adipose Tissue)। এই তন্তু 'শরীরের নানাস্থানে বর্তমান' থাকে। স্বকের নিম্নে, কনেকটিভ্ তন্তুর নীচে, নিভে, উরুদেশে এবং উদরগাত্রে এই চর্বিজাতীয় পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে, অক্ষিপুটে ও পুরুষ জননেদ্রিয়ে চর্বিজাতীয় তন্তু দেখা যায় না।

শবীবাভ্যন্তবেব মূত্রযন্ত্রে, জ্বপিশেণ্ডে, গাঁইট মধ্যে এবং পেরিটোনিয়াম্ বিলীর ওমেণ্টাম নামক পর্দাতে চর্বি দৃষ্ট হয়, কিন্তু মস্তিষ্ক ও ফুসফুস মধ্যে চর্বি থাকে না।

চর্বিজাতীয় তন্তুর গঠন (Structure)। বাহিরের চক্ষুতে এই তন্তুদিগকে সূক্ষ দানাদার (Fine granular) দেখায়, ইহা বড় বড় খণ্ডে (Lobes) বিভক্ত, প্রত্যেক খণ্ডে আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড (Lobules) আছে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে ক্ষুদ্র ধমনী, ক্ষুদ্র কৈশিক নাড়ী (Capillary), ক্ষুদ্র শিরা এবং চর্বি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ঐ সকল নলী এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড পরস্পর কনেকটিভ্ বা এরিয়োলার তন্তু দ্বারা সংযুক্ত হইয়া অবস্থিতি করে।

চর্বিকোষ (Fat cell)। অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিলে এই কোষ দিগকে গোলাকার দেখায়, ইহাদের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির তুল্য হইতে ৬৯ ভাগমাত্র। সংযোগ তন্তু সেল্ বা কোষ হইতে চর্বিকোষ প্রস্তুত হইয়া থাকে, চর্বিকোষের এক আবরণ, এক চ্যাপ্টা নিউক্লিয়া (কোষবর্ধনশীল মূল) এবং কতকগুলি চর্বিবিন্দু (Globule) দৃষ্ট হইয়া থাকে। মৃত্যুর পর চর্বিকোষ মধ্যে কতকগুলি কাচ সদৃশ (Crystal) পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। পোষণ ক্রিয়া সূচাৰুৰূপে সম্পন্ন হইলে, চর্বিকোষ পূর্ণাবয়ব বিশিষ্ট থাকে; কিন্তু উৎপ-

বাস কালে চৰ্কিকোষ মধ্যে চৰ্কিবিদ্ধ না থাকিয়া সিয়াস ফ্লুইড নামক রক্ত-
রস বর্তমান থাকে এবং চৰ্কিকোষ দেখিতে কনেকটিভ কোষের মত হয়। চৰ্কি-
কোষ মধ্যে ওলিয়িন্, পামেটিন্ এবং ফীয়ারিন্ পদার্থত্র দৃষ্ট হইয়া
থাকে।

চৰ্কির উপযোগীতা (Uses)। ১। শরীরের যাবতীয় তন্তু ও যন্ত্রের
ব্যবধানে চৰ্কিতন্তু অবস্থিতি করে বলিয়া শরীর ও যন্ত্রদিগকে নিটোল্ দেখায়,
এবং চৰ্কি থাকা প্রযুক্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কোনরূপ ঘর্ষণের সম্ভাবনা থাকে না।
যথা :—মহুয়ের নিতম্ব প্রদেশে (পাছায়) অধিক পরিমাণে চৰ্কি থাকিতে
কোমল গদির মত অবস্থা প্রাপ্ত হয় সুতরাং শক্ত ও কঠিন পদার্থের উপর
বসিলে আঘাতের সম্ভাবনা থাকে না।

২। শরীরে চৰ্কি থাকিতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হয়; যেহেতু চৰ্কির
ভিতর দিয়া উত্তাপ বাইতে অক্ষম (Non-conductor) হয়।

৩। চৰ্কিজাতীয় পদার্থে কার্বন ও হাইড্রোজেন্ নামক দুই পদার্থ সঞ্চিত
থাকে। প্রয়োজন মত ঐ দুই পদার্থ রাসায়নিক ভাবে মিশ্রিত হইয়া কার্ব-
নিক এসিড্ ও জলরূপে পরিণত হয় এমতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করে
ও পেশী শক্তি (Muscular energy) বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

উপাস্থির বিবরণ।

CARTILAGE.

উপাস্থি (Cartilage)—ইহা এক প্রকার নীল অথবা স্বেত ও পীত
আভাবিশিষ্ট অর্দ্ধবচ্ছ স্থিতিস্থাপক পদার্থ। ইহাতে রক্তবহা নাড়ী ও শ্বাস নাড়ী।
ইহার চতুর্দিকে এক স্ত্রবৎ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়, উহাকে পেরিকণ্ড্রিয়াম্
কহে। এই পেরিকণ্ড্রিয়াম্ মধ্যে রক্তবহানাড়ী লিম্ফাটিক নলী এবং শ্বাস দৃষ্ট
হইয়া থাকে। দুই উপাস্থির সংযোগ স্থলে (Articular Surface) পেরিকণ্ড্রিয়াম্ থাকে না। উপাস্থি সিদ্ধ করিলে কণ্ডিন নামক পদার্থ উৎপন্ন
হয়।

উপাঙ্গি দুইভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। যথা :—

- | | | |
|--|---|-----------------------------------|
| ১। হায়েলাইন
Hyaline। | } | (ক) টেম্পোরারী বা অল্পকালস্থায়ী। |
| | | (খ) কষ্টাল বা পঞ্জর সম্বন্ধীয়। |
| | | (গ) আর্টিকিউলার বা সংযোগকারী। |
| ২। ফাইব্রো-কার্টিলেজ
Fibro Cartilage। | } | (ক) শ্বেত (White)। |
| | | (খ) পীত (Yellow)। |

হায়েলাইন উপাঙ্গি (Hyaline Cartilage. Fig. 14)—ইহা শরীরের অনেক স্থানে পাওয়া যায়, জগ শরীরে ইহা কঠিন ও স্থিতিস্থাপক হয়। পূর্ববয়সে পঞ্জর সম্বন্ধে উপাঙ্গি মধ্যে স্থিতিস্থাপক যন্ত্র অবস্থিত করে। যদ্বারা বক্ষ-গহ্বরের পূর্ণতা রক্ষা হয় এবং প্রাণসেবের সহায়তা হইয়া থাকে। সন্ধিস্থলের উপাঙ্গিদিগের সংযোগ স্থানে স্থিতিস্থাপক পদার্থ থাকে বলিয়া পরস্পরে ঘর্ষণ হয় না অথবা ঘর্ষণ হইলেও কোন প্রকার বেদনা অনুভূত হয় না। ট্রেকিয়া ও খাসনগী হায়েলাইন উপাঙ্গি দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে। স্নৈতরাং উহাদের কাঠিন্য (Rigidity) রক্ষা হয় এবং উহারা সহজে সঙ্কোচিত হইতে বা চূপ্‌সে বাইতে পারে না। নাসিকার দুই গহ্বর মধ্যস্থিত যে উপাঙ্গি দৃষ্ট হয় অর্থাৎ সেপ্টাম্‌ নেজাই, নাসিকার পার্শ্বস্থিত উপাঙ্গি (Lateral Cartilage) এবং শ্রবণশ্রের (Larynx) থাইরয়েড্‌ ও ক্রাইকয়েড্‌ উপাঙ্গিগুলি এই হাইয়েলাইন পদার্থ দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে।

হাইয়েলাইন উপাঙ্গির গঠন—হাইয়েলাইন উপাঙ্গির সার বা মজ্জা (Matrix or ground Substance)' সূক্ষ্ম দানাদার ও স্বচ্ছ (Finely granular & transparent) পদার্থ এবং কনেকটিভ্‌ টিস্যুর মজ্জার মত ইহাও কাঠকীর দ্বারা কটাবর্ণ ধারণ করে।

হায়েলাইন উপাঙ্গির মজ্জার মধ্যে মধ্যে গহ্বর দৃষ্ট হয়, তথায় উপাঙ্গি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই গহ্বরদিগকে উপাঙ্গি গহ্বর (Cartilage lacunæ) কহে। প্রত্যেক গহ্বরের গাত্রে এক একটি ঝিল্লী দৃষ্ট হয়, উহাকে কেপসুল (Capsule) কহে।

উপাঙ্গি বৃদ্ধি পাইবার কালে উহাও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, উপাঙ্গি-কোষসমূহ কখন গোলাকার, কখন ডিম্বাকার, কখন লম্বাকৃতি হইয়া থাকে; উহাদের মধ্যে

এক বা দুই নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, উহাদের প্রোটোপ্লাজম দানাদার। উপাস্থির প্রত্যেক গহবরে প্রায়ই একটি ক্রিস্টা কোষ থাকে, কিন্তু কখন কখন দুই হইতে আটটি কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে।

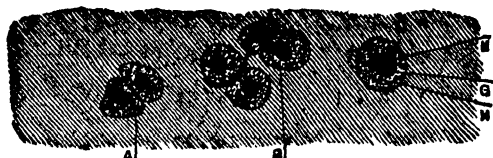


Fig. 12. A. Group of 2 Cells. G. Fatty Granules.
B. „ of 4 „ „ H. protoplasm
N. Nucleus.

স্থানভেদে হাইয়েলাইন-উপাস্থি ভিন্ন ভিন্ন রূপ ধারণ করে।

ক। অস্থায়ী উপাস্থি (Temporary)। ক্রম-শরীরে এই রূপ উপাস্থিই উহার একমাত্র অবলম্বন, ক্রমে উহাতে অস্থি নির্মাণপোষণী চূর্ণ ঘটিত-পদার্থ (Lime salt) সঞ্চিত হইয়া থাকে। এই উপাস্থির কোষসকল কোণ ও বৃত্তাকার বিশিষ্ট। ইহারা মজ্জার সর্বস্থানেই ছড়াইয়া থাকে, কেবল যথায় অস্থি নির্মিত হইতেছে তথায় উহারা স্তম্ভাকারে সজ্জিত হয়। এই উপাস্থির মজ্জা (Matrix) দানাদার (Granular)।

খ। পঞ্জর সম্বন্ধীয় উপাস্থি (Costal)। এইরূপ উপাস্থির কোষ সকল পূর্বের অপেক্ষা বৃহৎ এবং অনেকগুলি একত্রে অবস্থিতি করে। ইহাদের মধ্যে চর্কি বিন্দু দৃষ্ট হয়, উপাস্থির বহির্দেশের কোষ সকল চ্যাপ্টা, উহারা উপাস্থির গাভ্রের সহিত সমান্তরালভাবে অবস্থিতি করে। উপাস্থির মজ্জায় অস্থির উপযোগী পদার্থ সঞ্চিত হইলেও উহা অস্থিতে পরিণত হয় না। পঞ্জর-উপাস্থির মজ্জার স্থানে স্থানে স্রুত দৃষ্ট হয়। নাসিকার উপাস্থি, থাইরয়েড, ক্রাইকয়েড, ট্রেকিয়া ও শাখা-বাসনালীর (Bronchi) উপাস্থি এই পঞ্জর সম্বন্ধীয় উপাস্থির সদৃশ, কেবল ইহাদের মজ্জা মধ্যে কোন প্রকার স্রুত দৃষ্ট হয় না।

গ। সংযোগকারী উপাস্থি (Articular)। অস্থির নিকটবর্তী উপাস্থির পাत्रে কোষ সঙ্কীর্ণ স্তম্ভাকারে সজ্জিত থাকে, উপাস্থির অন্তরস্থ স্থানে

কোষ সকল অসমানভাবে ছড়াইয়া থাকে। এইরূপ উপাস্থির মজ্জায় অস্থি-নিৰ্মাণের কোনই লক্ষণ দৃষ্ট হয় না। এই উপাস্থির ধারের কোষগুলি সাইনোভিয়াল ঝিল্লীর কনেকটিভ্ টিস্যুকোষ বা সংযোগকারী তন্তুর কোষের মত দেখায়।

সূত্রমিশ্রিত উপাস্থি।

FIBRO-CARTILAG.

১। খেত ফাইব্রোক্যাটিলেজ।

২। পীড় ফাইব্রোক্যাটিলেজ।

খেত সূত্রমিশ্রিত উপাস্থি (White Fibro-Cartilage)। এই প্রকার উপাস্থির মজ্জা মধ্যে খেতবর্ণের সূত্র আছে সূত্রবাং ইহা হায়েলাইন্ উপাস্থি হইতে ভিন্ন। ইহা হায়েলাইন্ উপাস্থি হইতে কঠিন ও চিমেসে এবং কম স্থিতিস্থাপক। অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা দেখিলে ইহাকে উপাস্থির মত



White-fibro Cartilage

Fig. 13.

না দেখাইয়া বরং সূত্রবৎ দেখায়; ইহার সূত্র সকল তরঙ্গাকার এবং ইহাদের মধ্যে মধ্যে অল্প উপাস্থি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এইরূপ উপাস্থি নিম্নলিখিত স্থানে দৃষ্ট হইয়া থাকে; যথা :—

১। ইণ্টার আর্টিকিউলার (Inter-articular)—টেম্পোরো-মেগ্‌জিলারী, ষ্টারনো-ক্ল্যাভিকিউলার, এক্রোমিয়ো-ক্ল্যাভিকিউলার, ইন্‌ফ্রিমার-রেডিয়ো-আলনার সন্ধিস্থলে এবং জুহুর সন্ধি প্রদেশে এইরূপ উপাস্থি দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাদের গাত্রে কিছুই সংলগ্ন থাকে না এবং ইহাদের চতুর্দিকে সাইনোভিয়াল ঝিল্লীর পর্দা থাকে। ধাক্কা লাগার বেদনা ঐ উপাস্থি দ্বারা অনেক লাঘব হইয়া থাকে।

২। সার্কাম্‌ফারেন্সিয়াল্ অর্থাৎ চতুর্দিক বেষ্টিতকারী (Circumferential)। এইরূপ উপাস্থিদ্বারা গহবরের আরতন গভীর হয়, যেমন হৃদ ও বজ্জন (Shoulder, Hip) বা নিতম্ব প্রদেশের সন্ধিস্থল ইত্যাদি।

৩। সংযোগকারী (Connecting)। এইরূপ উপাঙ্গি দুই অঙ্গি খণ্ডকে যোগ করে এবং ধাক্কার যাতনা লাঘব করে, যেমন দুই কশেরুকা অথবা সেক্রম এবং ইলিয়াম অঙ্গির মধ্যবর্তী উপাঙ্গি ইত্যাদি। এরূপ সন্ধিস্থলে নড়ন সম্ভাবনা।

৪। অঙ্গিমধ্যে যে নিম্ন ভূমি (Groove) দেখা যায়, উহার দুই ধারেও এই রূপ উপাঙ্গি থাকে, ইহারই সেই খালদিগকে গভীর করে ও চোস্ত রাখে, যেমন পেরোনিয়াই (Peronei muscles) এবং হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলির এক্সটেনসর পেশী সকল (extensor-muscles) ইত্যাদি।

৫। কোন কোন টেওন (পেশীর মাংসশৃঙ্খল) যেত বর্ণে কঠিন অংশ) মধ্যে যে একপ্রকার সিসাময়েড্ অঙ্গি দৃষ্ট হয় উহারও এই উপাঙ্গির অন্তর্গত জানিবে।

পীত ও স্থিতিস্থাপক সূত্রবৎ উপাঙ্গি (Yellow elastic fibro-cartilage)—এইরূপ উপাঙ্গি পীত ও স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্মিত; ঐ সূত্রবৎ জালের গঠনের মধ্যে অসংখ্য উপাঙ্গি কোষ অবস্থিতি করে। ইহা হ্যায়েলাইন উপাঙ্গি অপেক্ষা চিমসে, নমনীয় ও স্থিতিস্থাপক। এলিগটিস, বাহুকর্ণ, ইউটে-নলী এবং কর্নিকিউলা-লেরিজিস প্রভৃতি পদার্থ এই উপাঙ্গি শ্রেণীভুক্ত।

অঙ্গি বিবরণ।

BONE.

অঙ্গি (Bone)। ইহা একপ্রকার চিমসে, কঠিন ও স্থিতিস্থাপক পদার্থ। ইহা মনুষ্যের শরীরের প্রধান ঠাঁঠ্। ইহা দ্বারা শারীরিক কৌশল বিধান (Structures) সকল রক্ষা পায়। ইহা দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন গহ্বর নিশ্চিত হয় যথায় মস্তিষ্ক, পৃষ্ঠের মজ্জা, চক্ষু, হৃদপিণ্ড, এবং কুসুম্ প্রভৃতি আবশ্যকীয় যন্ত্র অবস্থিতি করে। অঙ্গিতে মাংসপেশী সংলগ্ন থাকে বলিয়াই উহাদের এবং শরীরের

সন্ধিস্থলে প্রতিবিধি হইয়া থাকে। অস্থির আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific gravity.) ১৮.৭ হইতে ১২.৭ পর্য্যন্ত।

রাসায়নিক উপাদান (Chemical Composition)। অস্থি দুই পদার্থে নির্মিত হয়, ১ম জাতব (Animal) পদার্থ, ২য় মৃত্তিকার লবণ পদার্থ (Earthy salts)। প্রথম জাতীয় পদার্থে অস্থির স্থিতিস্থাপকতা এবং দ্বিতীয়ের দ্বারা অস্থির কাঠিন্য রক্ষা হইয়া থাকে। অস্থিতে হাইড্রোক্সিক্যালসিয়াম এসিড প্রয়োগ করিলে উহার মৃত্তিকা সম্বন্ধীয় পদার্থ নষ্ট হয়। সুতরাং অস্থি নমনীয় হইয়া পড়ে। অস্থিতে চূর্ণ জাতীয় পদার্থ প্রয়োগ করিলে উহার জাতব পদার্থ নষ্ট হইয়া থাকে।

১০০ ভাগ অস্থিতে

জাতব (Animal) পদার্থ	৩৩.০
খনিজ (Mineral) পদার্থ	৬৬.৭
	<hr/>
	১০০.০

জাতব পদার্থের সহিত উপস্থিত ক্রিষ্ণ সাদৃশ্য আছে। জাতব পদার্থ সিদ্ধ করিলে জিলাটিন উৎপন্ন হয়।

খনিজ পদার্থের মধ্যে—ক্যালসিয়াম-কার্বনেট ও ক্যালসিয়াম ফসফেট প্রধান, এবং অল্প পরিমাণে ক্যালসিয়াম সালফেট ও ক্লোরাইড এবং ম্যাগনেসিয়াম ইত্যাদি।

অস্থির গঠন (Structure)। অস্থির বাহিরদিকে এক স্তরবৎ খিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়, ইহাকে পেরিওস্টিয়াম (Periosteum) কহে। অস্থিকে ভাঙা করিলে দুই প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, (১) কঠিন বা কম্প্যাক্ট (Compact) এবং (২) স্পঞ্জের আকার অর্থাৎ ক্যান্সেলস্ (Cancellous) তত্ত্ব।

পেরিওস্টিয়াম (Periosteum)। ইহার দুই পর্দা আছে। বাহিরের পর্দা স্তরবৎ তত্ত্বতে নির্মিত, ইহাতে রক্তবাহানাড়ী প্রবেশ করে এবং এখান হইতে কম্প্যাক্ট বা কঠিন অংশে শাখা প্রশাখা বিতরিত হয়। ভিতরের পর্দা স্থিতিস্থাপক স্তরে নির্মিত, ইহাতে কৈলিক (Capillaries) এবং দানাদার কোষ দৃষ্ট হয়। পেরিওস্টিয়াম আবরণে স্নায়ু-স্তর ও পেরিওস্টিয়াম অর্থাৎ দাঁড়কাকের শাখার মত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অস্থির কঠিন অংশ (Compact tissue) ঘন, সাদা (স্নিগ্ধ) শরীরে ঐষৎ গোলাপী বর্ণ) ও কঠিন । উহা অস্থির বহির্দিক অধিকার করিয়া থাকে । বিশেষ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে ইহার ভিতর অনেক ছিদ্র দৃষ্ট হয় । ইহা ক্রমে ক্যান্সেলাস বা কোমল স্পঞ্জের মত অংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে । চ্যাপ্টা অস্থির দুই দিকে কম্পাক্ট, আর মধ্যে ক্যান্সেলাস অংশ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

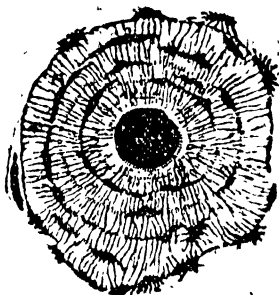


Fig. 14—Transverse section of compact tissue showing Haversian canals, concentric lamellæ, lacunæ and canaliculi.

অস্থির কোমল অংশ (Cancellous tissue) । ইহাতে সূত্র ও গহ্বর দৃষ্ট হয় ; গহ্বর মধ্যে অস্থিমজ্জা (Marrow) ও রক্তবহা নাড়ী বর্তমান থাকে । ক্যান্সেলাস-তন্তু অস্থির বিস্তৃত শেষ অংশে দৃষ্ট হয়, ইহার দ্বারা সমস্ত হাড়খানি হালকা থাকে এবং ইহার দ্বারা অস্থির শক্তিও বজায় থাকে ।

অস্থিমজ্জা—(Marrow) । ইহা এক প্রকার কোমল রক্তবহা নাড়ী সম্বলিত তন্তু বিশেষ । ইহা বড় বড় অস্থির গহ্বরে এবং ক্যান্সেলাস অংশের শূন্য স্থানে অবস্থিত করিয়া থাকে ; স্থানভেদে ইহা রকম রকম আকার ধারণ করে ; যথা :—লম্বা অস্থির মধ্যে এবং কোন কোন নরম খণ্ডে ইহা পীতবর্ণের মজ্জা রূপে প্রতীয়মান হয় । এবং তন্মধ্যে চর্কিকোষ, সূত্রবৎ তন্তু ও রক্তবহা নাড়ী বর্তমান থাকে । লম্বা অস্থির ক্যান্সেলাস অংশে, করোটির গহ্বরে (Cranial diploe), কশেরুক-অস্থির গাত্রে ষ্টারগাম ও পঞ্জরাস্থিতে ইহাকে লোহিতমজ্জা কহে এবং তন্মধ্যে গোলাকার নিউক্লিয়া সম্বলিত কোষ দৃষ্ট হয়, ইহাদিগকে মজ্জাকোষ (Marrow Cell) কহে । এই কোষদিগের খেত-কণার মত গতি শক্তি আছে । ইহারা কণার মত, তবে ইহাদের আয়তন এবং নিউক্লিয়া কিছু বড় । উহাদের মধ্যে লালবর্ণের ছোট ছোট কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে যাহাদিগকে ট্রান্সিসনাল (Transitional) বা রূপান্তরিত বা পরিবর্তিত কোষ কহে । এই কোষ, মজ্জা-কোষ ও লোহিত রক্তকণা এই দুইয়ের

মধ্যবর্তী অবস্থার অবস্থিতি করে। অস্থিমজ্জা মধ্যে বড় বড় ও বহু নিউক্লিয়া বিশিষ্ট কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আণুবীক্ষণিক গঠন (Minute Structure) অল্পভাবে পরীক্ষা করিলে অস্থিমধ্যে এই কয়েকটি পদার্থ দৃষ্ট হয়।

- ১। হাভারসিয়ান ক্যানাল ... Haversian Canal.
- ২। ল্যামিলি Lamellæ.
- ৩। ল্যাকুনি ... Lacunæ.
- ৪। ক্যানালিকিউলি ... Canaliculi.
- ৫। অস্টিয়োস্ট ... Osteo-blast,

হাভারসিয়ান ক্যানাল—(Haversian Canal)। কোন অস্থিকে প্রস্থভাবে ছেদ করিলে তন্মধ্যে কাল কাল গোলাকার ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, উহাদিগকে হাভারসিয়ান খালের ছিদ্র বলা যায়। এই ছিদ্রের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ১/১০ হইতে ১/১০০ ভাগ পর্যন্ত হইয়া থাকে। অস্থিকে লম্বভাবে ছেদ করিলে ঐ খালদিগকে পরস্পরে সংযুক্ত হইতে দেখা যায়। উহারা বহির্দিকে পেরিয়োস্টিয়াম এবং ভিতর দিকে মেডুলারী গহ্বর (medullary cavity) সহিত যোগ রক্ষা করিয়া থাকে। জীবদ্দশায় হাভারসিয়ান খাল মধ্যে ধমনী, শিরা, স্নায়ু ও লিম্ফাটিক নলী বর্তমান থাকে।

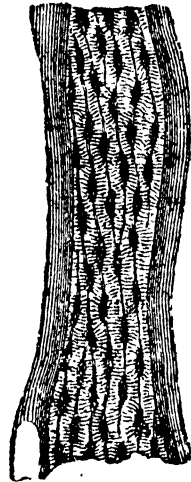


Fig. 15.—Longitudinal section of ulna showing haversian canals, lacunæ and canaliculi.

লেমিলি—(Lamellæ)। হাভারসিয়ান নলীর চতুর্দিকে কতকগুলি গোলাকার রেখা দৃষ্ট হয় উহাদিগকে লেমিলি কহে। অস্থিকে প্রস্থভাবে ছেদ করিলে এই লেমিলি দৃষ্ট হইয়া থাকে। লেমিলিগুলি অস্থিমধ্যস্থীয় তন্তু মাত্র।

ল্যাকুনি, ক্যানালিকিউলি, অক্টিয়োল্লাটাস্—(*Lacunae Canaliculi, Osteoblasts*) । লেমিলিদিগের মধ্যে মধ্যে যে দীর্ঘ লম্বাকৃতি কাল দাগ দৃষ্ট হয় উহাদিগকে ল্যাকুনি কহে । ইহার প্রকৃত গহ্বর বিশেষ । এই গহ্বরাকৃতি ল্যাকুনি হইতে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নলী চালিত হইতে দেখা যায় উহাদিগকে কেনালিকিউলি কহে । ক্যানালিকিউলি আবার, পরস্পরে যোগ রাখিয়া থাকে । ল্যাকুনি গহ্বরে অস্থির কোষ (bone cells) দৃষ্ট হয়, উহাকেই অক্টিয়োল্লাটাস্ কহে । এই কোষ সমূহে নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, এবং এই কোষ হইতে শাখার আকার সূত্র বহির্গত হইয়া ক্যানালিকিউলির সহিত যোগ রাখিয়া থাকে ।

এতদ্ব্যতীত, ল্যাকুনি ভেদ করিয়া কতক সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় উহাদিগকে পারফোরিটিং ফাইবারস্ (*Perforating fibres*) কহে ।

রক্তবহান্নাডী—(*Blood vessels*) । লম্বাকৃতি অস্থি সমূহে নিউট্রিয়েন্ট (*nutrient*) বা পোষণোপযুক্ত ধমনী, অস্থির কঠিন অথবা কম্পাঙ্কিত তন্তু ভেদ করিয়া অস্থি মধ্যবর্তী গহ্বরে (*Medullary Canal*) প্রবেশ করে । এই ধমনী, মজ্জা ও হাড়ারসিয়ান্ নলীদিগকে শাখা প্রশাখা বিতরণ করে ।

অস্থির বিকাশ—(*Development of Bone*) । উপাস্থি এবং এক প্রকার ঝিল্লী মধ্যে চূর্ণঘটিত পদার্থ (*lime salts*) সঞ্চিত হইয়া ক্রমে অস্থি নির্মিত হইয়া থাকে । অঙ্গ প্রত্যঙ্গের অস্থি, কশেরুক-অস্থি, ঠাট্‌নাম্, গঞ্জর, ও মস্তকের তলার হাড় উপাস্থি হইতে নির্মিত হয় । মস্তকের উপরের অস্থি, মুখের হাড় ও নিম্নদেশের চোয়াল (ইহার কোণ ব্যতীত) ঝিল্লী হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে । এই ঝিল্লী ভবিষ্যতে পেরিয়োস্টিয়ামে পরিণত হয় । উপাস্থি-কোষ (*Cartilage-cell*) অস্থি মধ্যে সঞ্চিত হইয়া অস্থিকে লম্বাভাবে বৃদ্ধি করে এবং ঝিল্লী হইতে যে অস্থি নির্মিত হয় তাহাতে অস্থিকে প্রস্থভাবে বৃদ্ধি করিয়া থাকে । অস্থির বৃদ্ধি ও বিকাশের বিশদ বর্ণনা অত্যন্ত কটু লাগিলে বলিয়া সে আলোচনায় বিমত হওয়া গেল ।

পেশী বিবরণ ।

MUSCLE.

জীবশরীরে দুই প্রকার পেশী-তন্তু দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক অথবা ডোরা ডোরা পেশী-সূত্র ।
- ২। মন-ট্রায়েটেড বা অনৈচ্ছিক অথবা চোস্ত পেশী-সূত্র ।

ট্রায়েটেড বা ডোরা ডোরা পেশী—(Striated or Voluntary Muscular Fibre)। যে সকল পেশী ইচ্ছাধীন অর্থাৎ ইচ্ছা করিলে বাৎসর্য কৃষ্ণিত হয় ও ক্রিয়া প্রকাশ করে উহাদিগকে ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক পেশী কহে। যে সকল পেশী অস্থিতে সংলগ্ন (বাইসেপ্স, ডায়াফ্রাম, মেনিটার ইত্যাদি) এবং জিহ্বা, কোমল তালু, ফেরিংস, লেরিংস, অন্নবহানলীর উপরিভাগ, প্রাচিস্মা, ক্ষীণ্ডার-ভেসিকি, প্রোটো-গ্রন্থির পেশী ও হৃৎপিণ্ড এই শ্রেণীভুক্ত। ফেরিংস, অন্নবহানলী ও হৃৎপিণ্ডের পেশী সকল ইচ্ছাধীন না হইলেও ঐ শ্রেণীর অন্তর্গত হইয়া থাকে। ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক পেশীদিগের বর্ণ লাল; ইহাদের গাত্রে লম্বাভাবে খাল (furrow) ও প্রস্থভাবে ডোরা ডোরা দাগ (striæ) দৃষ্ট হয়। শরীরের ১০০ ভাগের ৪৫ ভাগ পেশী-সূত্র। ঐচ্ছিক পেশী-সূত্রে ৪ প্রকার পদার্থ আছে :—

- | | | |
|---|---|--|
| ১। সংযোগ তন্তুর আবরণ বা সারকোলেমা। | } | Connective tissue sheath or Sarcolema. |
| ২। মাংসের ঝাঁটি | | Fasciculi or flesh bundle |
| ৩। মাংসের সূত্র | } | Fibres. |
| ৪। সূত্র সূত্র, উজ্জলদানায়ুক্ত স্থান, এবং পেশীর উপযোগী সূত্র পদার্থ। | | Fibrillæ, Discs and sarcous element. |

১। **আবরণ**—(Sheath)। ইহা সংযোগ তন্তুতে (Fibrous tissue) নির্মিত। ইহা সমস্ত পেশীকে বেটন করে সুতরাং ইহার নাম সারকোলেমা। আবরণ, ইহা পেশীর ভিতরে প্রবেশ করিয়া ফেসিকিউলাই নামক

এক এক আঁটা-পেশীদিগকে বেঁটন করে। উহাকে পেরিমাইসিয়াম কহে। পেরিমাইসিয়াম হইতে এক স্তম্ভ অংশ আবার পেশী-সূত্রদিগকে বেঁটন করে উহাকে এণ্ডোমাইসিয়াম কহে।

২। মাংসের আঁটি—(Fasciculi)। সারকোলেমা, আবরণ তুলিয়া ফেলিলে পেশীর লম্বদিকে এক এক আঁটি মাংসসূত্র দৃষ্ট হয়; অর্থাৎ একটা পেশীকে নানা অংশে যেন বিভক্ত হইতে দেখা যায়। শরীরের মোটা মোটা মাংস পেশীতে যেমন এই বিভাজন দৃষ্ট হয়, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেশীতে সেরূপ দৃষ্ট হয় না।



Fig. 16. Muscle showing several Fasciculi.

৩। মাংসের সূত্র—(Fibres) ফেসিকিউলাই বা এক এক আঁটি মাংসের ভিত্তর অনেকগুলি মাংসসূত্র অবস্থিতি করে। এই পেশী সূত্রদিগেরও পরস্পরের আবরণ দেখিতে পাওয়া যায় এবং এই আবরণকে প্রকৃত সারকোলেমা কহে।

৪। মাংসের স্তম্ভ—(Fibril)। মাংস সূত্রগুলির এক একটা স্তম্ভ সূত্রকে ফাইব্রিল বা স্তম্ভ সূত্র কহে। প্রত্যেক ফাইব্রিল একটা স্তম্ভ লম্বমান কালবর্ণের চতুর্কোণ মাংসোপযোগী পদার্থ রেখা (Sarcous element) বিশেষ। এই রেখার মধ্যে মধ্যে আবার উজ্জ্বল স্থান দৃষ্ট হয়; এই উজ্জ্বল স্থানের ভিতর দিয়া গ্রন্থভাবে এক রেখা গমন করে, উহাকে ক্রজ সাহেবের ঝিল্লী কহে (Krause's membrane) এক্ষণে আমরা দেখিতেছি যে এই ক্রজ সাহেবের ঝিল্লী এবং সারকোলেমা দ্বারা পেশী মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কূটীর নির্মাণ হয়। এই কূটীর মধ্যে মাংসোপযোগী প্রকৃত পদার্থ অবস্থিতি করে। ক্রজ-ঝিল্লীর উপর ও নিম্নের উজ্জ্বল ধারগুলিকে পার্শ্ববর্তী ডিস্ক (Lateral disc) কহে আবার, কক্ষবর্ণের মাংসোপযোগী পদার্থের (Sarcous elements) মধ্যে এক অপেক্ষাকৃত কম, উজ্জ্বল স্থান দৃষ্ট হয় উহাকে মধ্যবর্তী ডিস্ক (middle disc) কহে।

হৃৎপিণ্ডের পেশী-সূত্র—(Cardiac Muscular Fibre)। হৃৎপিণ্ডের পেশী মধ্যে ডোরা ডোরা দাগ কিছু কম; উহার সারকোলেমা নামক আবরণ নাই। পেশী-সূত্র সকল শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে। পেশী মধ্যে পেশী-কোষ ও কোষমূল দৃষ্ট হয়।

নন-স্ট্রিয়েটেড বা অনৈচ্ছিক পেশী-সূত্রের—(Non-Striated Muscular Fibre) বর্ণ লাল নহে। উহাদের ক্রিয়া ইচ্ছাধীন নহে। কতকগুলি কুঞ্জন-শীল কোষ দ্বারা ইহাদের গাত্র নির্মিত হয়। ইহারা চোস্ত অর্থাৎ ইহাদের গাত্রে ডোরা ডোরা দাগ নাই। পাকস্থলী, অন্ত্র, রক্তবহানাদী, অন্নবহানলী ও আইরিশ প্রভৃতির পেশী-সূত্র এই শ্রেণীর অন্তর্গত। অনৈচ্ছিক পেশী-সূত্রের কোষ স্বকল লম্বাকৃতি (spindle shaped); উহাদের মধ্যে কোষ-বর্দ্ধনশীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হয়। এই পেশীদিগেরও আবরণ আছে। ইহাদের ভিতর পর্যাপ্ত পরিমাণে রক্তবহানাদী ও লিম্ফটিক নলী দৃষ্ট হইয়া থাকে।



Fig. 17—A broken involuntary muscular fibre-cell from the small intestine showing the nuclei with intra-nuclear network and fibrillation of the cell substance.

পেশীর রাসায়নিক পদার্থ।

CHEMISTRY OF MUSCLE.

দেহ হইতে মাংস বাহির করিলে অথবা মৃত্যুর পর পেশী সকল কঠিন (Rigor mortis) হইয়া পড়ে।

মৃত-পেশী—(Dead-muscle) অস্বচ্ছ হয়। ইহাতে মায়োসিন, এলবুমিন, শর্করা (Sugar) এবং বহির্গমনশীল পদার্থ (extractive matters)

যথা ক্রিয়ারিটিন্, সারকোলাকটিক্ এসিড্, জাঙ্কিন্, হাইপোজাঙ্কিন, ইনোসিট্ ও লবণ (salts) প্রভৃতি শতকরা ২৫ ভাগ পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, পটাসিয়াম্-লবণ ও ফসফেট্ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া গিয়া থাকে। মৃত পেশীতে সার্কো-ল্যাকটিক-অম্ল থাকাতে উহা অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

জীবন্ত-পেশী—(Living muscle) ক্ষারযুক্ত, ইহাতে মায়োসিন্, সার্কোলাকটিক্ এসিড্ এবং শর্করা প্রস্তুত থাকে না, কিন্তু উহাদের উপযোগী পদার্থ থাকে যথা :—মাংসের রস (muscle-plasma) যত্নের পর এই রস বা তরল পদার্থ জমাট বাঁধিয়া মায়োসিন্ ও সার্কো-ল্যাকটিক্ এসিড্ প্রস্তুত হয় যদ্বারা পেশীর কাঠিন্য সম্পাদিত হইয়া থাকে।

জীবদশায় পেশীতে শর্করার পরিবর্তে গ্লাইকোজেন্ নানক পদার্থ এবং মৃত পেশীর মত এলবুমিন ও বহির্গমনশীল পদার্থ থাকে। যত্নের পর মাংস-রস হইতে মায়োসিন্ ও সার্কো-ল্যাকটিক্ এসিড্ এবং গ্লাইকোজেন্ হইতে শর্করা প্রস্তুত হয় এবং কার্বনিক এসিড্ স্বাধীনভাবে অবস্থিতি করে ইত্যাদি।

অস্থ পেশী বিশ্রামাবস্থায় অক্সিজেন শোষণ ও কার্বনিক এসিড্ বাষ্প বাহির করে। কুঞ্জনকালে ঐরূপ ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। যত অধিক পরিমাণে অক্সিজেন শোষণ হয়, উহার কম পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে।

পেশী-প্লাজমা—(muscle-plasma)। ইহা এক প্রকার চট্‌চটে তরল পদার্থ (Syrupy fluid)। ইহা ক্ষারযুক্ত এবং ইহাতে জমাট বাঁধিবার উপযোগী মায়োসিন্ নামক এক প্রকার পদার্থ আছে। মায়োসিন্ অম্লক্ষার রহিত পদার্থ, ইহা পরিশ্রুত জলে দ্রব হয় না। কিন্তু শতকরা ৫৬ ভাগ লবণ মিশ্রিত জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে।

পেশী-সিরাম্—(Muscle-serum)। মায়োসিন্ কর্তৃক জমাট চাপ প্রস্তুত হইলে পেশীতে যে অরশিষ্ট রস থাকে উহাকেই পেশী-সিরাম্ কহে। ইহাতে পটাসিয়াম্, এলবুমিনেট বা ফেজিন্ এবং এলবুমিন নামক পদার্থ থাকে।

পেশীর রক্তিল পদার্থ—(Haemoglobin of muscle)। হিমো-গ্লোবিন নামক পদার্থ কর্তৃক পেশীর লালবর্ণ রক্ষা হইয়া থাকে। উহা প্লাজমা পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে।

পেশীস্থিত নন-নাইট্রোজিনাস পদার্থ—(Non-nitrogenous substance of muscle) যথা :—চর্বি, মাইকোজেন নামক শর্করা উপযোগী পদার্থ, ইনোসিট, চর্বি ও শর্করা জাতীয় অম্ল (Fatty and paralactic acids) । পেশী মধ্যে একপ্রকার পেপসিন ও ফারমেন্ট দৃষ্ট হয় । পেশীতে শতকরা ৭৫ ভাগ জল আছে । পেশীতে শতকরা ২০ ভাগ অণুলাল জাতীয় স্বতঃকারী (Organic) পদার্থ দৃষ্ট হয় ; বক্রো লবণ জাতীয় পদার্থ ; তন্মধ্যে সোডিয়াম অপেক্ষা পটাশিয়াম লবণের ভাগ অধিক ।

—o—

পেশী-তন্তুর ভৌতিক গুণ বর্ণনা ।

PHYSICAL PROPERTIES OF MUSCULAR TISSUE.

পেশী সকলের গুণ তিন প্রকার (১) প্রসারণীয়তা (২) স্থিতি-স্থাপকতা এবং (৩) আকুঞ্চনীয়তা ।

১ । প্রসারণীয়তা—(Extensibility) । পেশীসকল প্রয়োজন মত বিস্তৃত হয়, কারণ, এক শ্রেণীর পেশীর কুঞ্চন হইলে অপর অথবা বিপরীত শ্রেণীর পেশী গুলিকে বিস্তৃত হইতে দেখা গিয়া থাকে । সর্বদাই পেশী সকল বিস্তৃত হয় ।

২ । স্থিতিস্থাপকতা—(Elasticity) । পেশীদিগের স্থিতিস্থাপক গুণ অতি অল্পই আছে ; লঘুভারেই পেশী বিস্তৃত হয়, ভার তুলিয়া লইলেই পেশী আপন অবস্থা পুনঃ প্রাপ্ত হইয়া থাকে ।

৩ । আকুঞ্চনীয়তা—(Contractility) জীবদশায় পেশী ও স্নায়ু (muscle and nerve) উভয়েই উত্তেজনশীল (irritable) . পদার্থ । উহাদের উপর তাড়িৎ ও গরম ভার প্রয়োগ, অথবা রাসায়নিক পদার্থ সংযোগ করিলে কিম্বা কোন প্রকার যান্ত্রিক আঘাত লাগাইলে উহারা একেবারে উত্তেজিত হইয়া পড়ে । ঐরূপ উত্তেজনায় এই ফল হয় যে সঞ্চালক (motor) স্নায়ুর মধ্য দিয়া সেই উত্তেজনা ঐরূপ স্নায়ুর সমাপ্তি স্থলে চালিত হয় এবং পেশী সকল কুঞ্চিত হইয়া থাকে । নানা কারণে পেশীসমূহ কুঞ্চিত হইলেও

উহারা আপনাপনি কুঞ্চিত হইতে পারে। কখনকালি প্রভৃতি দুর্বলকর ব্যাধিতে পেশীর স্বতঃ কুঞ্জন (Idio-muscular contraction) হয়, এমন কি ঐরূপ অথবা অত্র কোন শীর্ণকার রোগীর পেটোরাল পেশীর উপর সামান্য চৌকর মারিলে তরঙ্গাকারে পেশী-কুঞ্জন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশী-কাঠিন্য—(Rigor mortis)। মৃত্যুর পর পেশী সকল শক্ত হইয়া পড়িলে উহাকে পেশী-কাঠিন্য কহে। মনুষ্য শরীরে মৃত্যুর ৪৬ ঘণ্টার মধ্যে পেশীর কাঠিন্য সম্পাদিত হয় এবং ঐরূপ অবস্থা এক হইতে কয়েক দিবস পর্য্যন্ত অবস্থিতি করিতে পারে। পরিশ্রম বা দুর্বলতা প্রযুক্ত পেশী সকল শিথিল হইলে পর এবং হঠাৎ জীবের মৃত্যু হইলে (Exhaustion of muscular power prior to death) শীঘ্র শীঘ্র পেশী সকল কঠিন হইয়া পড়ে। চোয়াল, গ্রীবা, বক্ষ, পৃষ্ঠ, উদর, পদ ও হস্তের পেশী সকল ক্রমান্বয়ে কঠিন হইয়া থাকে। পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে জীবদশায় ঐচ্ছিক পেশী সমূহের মধ্যে একপ্রকার তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, মৃত্যুর পর ঐ তরল পদার্থ জমিয়া মায়োসিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং পেশী কঠিন হইয়া পড়ে। যাহা হউক কিয়ৎক্ষণ পরে ঐ জমাট পদার্থ পুনরীকার তরল হয় এবং সেই সময় হইতেই পেশীসমূহ পচিতে থাকে। মৃত্যুর অব্যবহিত পরে শতকরা ১০ ভাগ লবণ দ্রাব (10 per cent solution of common salt) দ্বারায় মধ্যে পিচকারী দ্বারা প্রবিষ্ট করিলে ঐরূপ পেশী কাঠিন্য হ্রাসিত করা যায়। পেশী কঠিন হইলে অপেক্ষাকৃত পুরু, ছোট ও শক্ত হইয়া থাকে। এ অবস্থায় পেশী অস্বচ্ছ হইয়া পড়ে এবং জীবদশায় মত কোন উত্তেজনায় আর উত্তেজিত হয় না।

উত্তাপে পেশী কাঠিন্য (Heat-rigor) আনয়ন করা বাইতে পারে।

জলসংযোগে (Water-rigor) পেশী কঠিন হয়।

অম্লপ্রয়োগেও (Acid-rigor) পেশী কঠিন হয় অর্থাৎ পেশী মধ্যে শতকরা ১ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক বা ল্যাকটিক এসিড পিচকারী করিলে পেশী শক্ত হইয়া থাকে।

পেশী-কুঞ্চনের ফল ।

PHENOMENA OF MUSCULAR CONTRACTION.

১। আকৃতি পরিবর্তন—(Change in form)। পেশী কুঞ্চিত হইলে ছোট হয়, অর্থাৎ ইহার দুই মুখ নিকটবর্তী হয়, পেশী প্রস্থে বাড়ে কিন্তু ওজনে ঠিক থাকে ।

২। কুঞ্জন-কালে রাসায়নিক পরিবর্তন—(Chemical changes during contraction) —(ক) অক্সিজেন বাষ্প খরচ হয় এবং অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হয় । (খ) কার্বনিক এসিড বাষ্প স্বাধীন-ভাবস্বত্ব (carbonic acid set free) করে অর্থাৎ অপর পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে না । (গ) পেশী অম্লযুক্ত হয়, সার্কোম্যাটিক এসিড প্রস্তুত হয় পেশীর ঐরূপ অম্লত্ব লাভ হইয়া থাকে ।

৩। পেশীর তাড়িত-গতির পরিবর্তন—(Variation of muscle current)। পেশীর বিশ্রামাবস্থায় এক প্রকার তাড়িত গতি থাকে পেশীর কুঞ্জন কালে সেই তাড়িত গতির ত্বন্দ্রতা হইয়া থাকে ।

৪। কুঞ্জনকালে উত্তাপ উৎপত্তি—(Production of heat during contraction)। পেশী যে পরিমাণে কার্য্য করে সেই পরিমাণে উত্তাপ উৎপন্ন করে । কার্য্যকারী পেশীর শিরার রক্ত যেমন গরম, বিশ্রামকারী পেশীর শিরার শোণিত তেমন নহে । ভেকের গ্যাষ্ট্রক্‌নিমিয়াস্ পেশী কুঞ্চিত করিয়া স্বাভাবিক অবস্থার অপেক্ষা উত্তাপ উৎপত্তি হইতে দেখা গিয়াছে ।

৫। কুঞ্জনকালে শব্দের উৎপত্তি—(Production of sound during contraction)। পেশীকে কুঞ্চিত করিয়া উহার স্থানে কর্ণ পাতিলে এক প্রকার শব্দ শ্রুতিগোচর হয় ।

৬। ধমুটকার—(Tetanus)। পেশী সকল ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে থাকিলে, স্তব্ধতা বিশ্রামের অবকাশ না পাইলে ধমুটকার অর্থাৎ পেশীর প্রবল আকোপ হইয়া থাকে ।

ননস্ট্রিয়েটেড পেশীর গুণ—(Properties of Non-striated Muscle)। এই পেশীও উত্তেজনার কুঞ্চিত হয়। ইহাদের কুঞ্জন ধীরে ধীরে সম্পাদিত হয় কিন্তু কুঞ্জনাবস্থা অনেকক্ষণ থাকে। প্রসবকালে অথবা মুত্র ত্যাগকালে জরায়ু ও মূত্রথালী অনেকক্ষণ ধরিয়া কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

শরীরের উপর পেশী-ক্রিয়ার ফল।

EFFECTS OF MUSCULAR EXERCISE.

ফুস্‌ফুস্‌ হইতে কার্বন বা অঙ্গার বহির্গমন—(On the Lung- Elimination of Carbon)। উত্তমরূপে পেশী ক্রিয়া সম্পাদিত হইলে শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়া বৃদ্ধি পায়, ইহাতে এষ্ট ফল হয় যে, নিশ্বাস দ্বারা বাতিলেব ভূবায়ু হইতে অক্সিজেন বাষ্প ফুসফুসে শোষিত এবং তথা হইতে তদপরিবর্তে কার্বনিক এসিড নামক দূষিত বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে। একজন যুবা পুরুষ সহজ অবস্থায় নিশ্বাস দ্বারা এক মিনিটে ৪৮০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণে বায়ু গ্রহণ করে। যদি সে ঘণ্টায় ২ ক্রোশ চলে তবে সে এক মিনিটে পূর্বেই পাঁচগুণ অর্থাৎ ২,৪০০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণে বায়ু গ্রহণ করিবে; এইরূপ ৩ ক্রোশ চলিলে সাতগুণ অর্থাৎ ৩,৬৬০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু গ্রহণ করিবে ইত্যাদি। অক্সিজেন শোষণ ও কার্বনিক এসিড বহির্গমন করা পেশীদিগের প্রধান কার্য।

২। রক্তসঞ্চালন যন্ত্র (On the circulation)। পেশীদিগের ক্রিয়াধিক্য হইলে উহাদিগের ভিতর শোণিতের পরিমাণ বন্ধ হইতে হুৎপিণ্ডের ক্রিয়াও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। পৰিশ্রম কালে সহজ অবস্থার অপেক্ষা ১০ হইতে ৩০ বার নাড়ীর অধিক বেগ দৃষ্ট হয়। পরিশ্রম করিলে হুৎপিণ্ডের ক্রিয়ার কিছু লাঘব হয়। অতিরিক্ত পরিশ্রম করিলে হুৎপিণ্ডের বাম বৃহৎ কোমরের (Hypertrophy of the left Ventricle) বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৩। ত্বক্—(On the skin)। পেশীদিগের কার্যকালে ত্বকের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী সকল প্রসারিত হয়, ঘর্ম বৃদ্ধি হয়, এবং উহার মধ্য দিয়া জল, লবণ এবং অল্প পদার্থ বাহির হইয়া থাকে। পরিশ্রম কালে সহজ অবস্থাব অপেক্ষা দ্বিগুণের অধিক ঘর্ম বাতির হইয়া থাকে। শারীরিক উত্তাপ বৃদ্ধি পাইবার সময় ঘর্ম হইলে উহাব হ্রাসতা হইয়া থাকে। পবিত্রমেব পব ঘর্ম হইলে যখন শারীরিক উত্তাপ কমিয়া আসে তখন ত্বকে শৈত লাগিবার অধিক সম্ভাবনা।

৪। ঐচ্ছিক পেশী—(On the Voluntary Muscle)। পরিশ্রম করিলে পেশী সকল বৃদ্ধি পায়, বলিষ্ঠ এবং শক্ত হইয়া থাকে। অতিরিক্ত পবিত্রমেব পেশী শীর্ণ হইয়া পড়ে।

৫। পরিপাক যন্ত্র—(On the Digestive System)। পরিশ্রমে ক্ষুধা বৃদ্ধি পায়, মাংস দ্রুত অথবা চর্কিজাতীয় পদার্থে স্পৃহা জন্মে। পেশীস্থিত সার পদার্থ ও কার্বন বা অক্সিজেন বাহির হইয়া যায় বলিয়া মাংস ও দ্রুতবে সামগ্রী আহাব করিতে ইচ্ছা হয়। শ্রমে পরিপাক ক্রিয়া অসম্পন্ন হয়, এবং পোর্টাল (Portal circulation quickened) শিরা মধ্যে রক্ত-সঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

৬। মূত্রযন্ত্র—(On the Kidneys) পরিশ্রম করিলে ঘর্ম হওয়া প্রযুক্ত মূত্রের জল ও লবণের ভাগ কম হয়, মূত্রের ইউরিয়া নামক পদার্থ শরীরান্তান্তবে বৃদ্ধি না হইলেও অনেক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে। পরিশ্রমেব পর বিশ্রামাবস্থায় প্রত্যাবের সহিত ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

৭। শারীরিক উত্তাপ—(On the temperature)। পরিশ্রমে শারীরিক উত্তাপ বৃদ্ধি পায় না, তবে অতিরিক্ত পরিমাণে অক্সিজেন বাষ্প শোষিত এবং পেশীদিগের পরস্পর ঘর্ষণ ও কুঞ্জন হয় বলিয়া ক্ষণকালের জন্য উত্তাপ উৎপন্ন হয়; কিন্তু পরক্ষণে সেই উত্তাপ বিকিরণ দ্বারা শরীরের সহজ অবস্থা রক্ষা করিয়া থাকে।

পেশী-দিগের সাজান ও প্রয়োগ প্রণালী—(Arrangement and application of muscle)। পেশী সকল ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত হইয়া

শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে। (১) এক শ্রেণীর পেশীর উৎপত্তি ও সমাপ্তি (Origin and insertion) কিছুই নাই; উহারা গৃহ্বর ও নলীর আঁচীর নির্মাণ করে যথা :—অন্নবাহীনলী, মূত্রথালী, জন্মায়ুর রক্তবাহীনালী, গ্রন্থি, ডাক্ট এবং লিম্ফাটিক নলী ইত্যাদি। এই সকল পদার্থে পেশীমূলক অবস্থিতি করাতো উহাদের গাত্র বা গৃহ্বর কুঞ্চিত হয় সুতরাং তন্মধ্যস্থিত পদার্থ নিচয়ের চলাচল হইতে পারে।

২। আর এক শ্রেণীর পেশী কেবল ছিদ্রেব মুখে দৃষ্ট হয় উহাদিগকে ফাঁটর পেশী কহে।

৩। অপর শ্রেণীর পেশী একদিকে কোন প্রকার দৃঢ় পদার্থে সংলগ্ন কিন্তু অন্যদিকে কোমল তন্তুতে সংযুক্ত থাকে যথা :—এক্সাইগাস্ ইউভিলি, ইত্যাদি।

৪। ৪র্থ শ্রেণীর পেশীদিগের দুই মুখই অস্থিরূপ খুঁটিতে সংলগ্ন থাকে। হস্ত ও পদ প্রভৃতির পেশীসমূহ এইরূপে সজ্জিত হইয়া আছে। আর সর্ব প্রকার পরিশ্রমের কার্য্য এই পেশী শ্রেণীর সাহায্যে সম্পাদিত হইয়া থাকে।

বিবিধ গতিবিধির কারণ ও কার্য্য।

CAUSES AND PHENOMENA OF MOTION.

জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গস্থিত পদার্থ সমূহ তিন প্রকারে সঞ্চালিত হইতে পারে যথা :—

(১) এমিবেরেড্ বা স্ক্য় কীটাম্বর মত গতি; (২) সিলিয়ারি বা লাক্সা-কার গতি; (৩) মাস্কুলার বা পেশীগতি।

এমিবেরেড্ গতি—(Amæboid movement)। জীবের একবিন্দু অণুলালসর রস বা প্রটোপ্লাজম বা স্বভঃকারী পদার্থের নাম এমিবা (Minute speck of animal jelly or protoplasm is called amæba)। ইহাকে কোনরূপে উত্তেজিত না করিলে এক অসমান ডিম্বের (গোলাকার উজ্জল চাক্তি বিশেষ) মত দেখায় এবং ইহার প্রেতি বিশেষ মনোযোগের সহিত দৃষ্টিপাত করিলে ইহার মৃদু মৃদু গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে, অর্থাৎ ঐ ক্ষুদ্র এমিবা বা প্রটোপ্লাজমের কোন অংশ হইতে এক টুকরা বাহির হইয়া (Protrusion of

one part of the mass or another) অনেক দূর গমন করে এবং পরিশেষে চরম লাভুল গুটাইয়া আপন স্থানে ফিরিয়া আসে, নতুবা শরীরের অন্ত্রাণ্ত্র এমিবাকে আকর্ষণ করিয়া থাকে। ৩৬ ডিগ্রী সেন্ট উত্তাপে এমিবা বিশেষরূপে কার্য্যকারী হইয়া থাকে। কিন্তু ৪৫ ডিগ্রী উত্তাপে অথবা ০ ডিগ্রী জমাট-বিন্দু (freezing point) ইহাদের গতিরোধ হইয়া থাকে।

প্রটোপ্লাজম যে উত্তেজিত ও কুঞ্চিত হইয়া আপন মৃদু মন্দ গতি প্রকাশ করে তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই; কারণ, ইহাদের উপর বাহিরের কোন প্রকার যান্ত্রিক (যথা ছুঁচ ফোঁচাম), রাসায়নিক (যথা লবণ সংযোগ) অগ্নি ও তাড়িত সম্বন্ধীয় উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে ইহারা অদমান ডিফুজ মত না থাকিয়া গোলাকার ভাব ধারণ করে; এমন কি আলোক হইতে অন্ধকার অথবা অন্ধকার হইতে আলোকে ইহাদিগকে লইয়া গেলেও ঐরূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই এমিবারেণ্ড গতি শক্তি প্রভাবে রক্তের স্বেতকণা ও শারীরিক অন্ত্রাণ্ত্র কোষ সমূহ সঞ্চালিত হয়।

২। সিলিয়ারি গতি—(Ciliary movement)। শারীরিক এপিথিলিয়াম কোষ অথবা বিবিধ রসমধ্যে সিলিয়া নামে এক পদার্থ দৃষ্ট হয়; উহারা চর্চাৎ কুঞ্চিত হয় এবং পরস্পরে ধীবে ধীরে পূর্বের অবস্থা লাভ করে। খাসনলী ও নাসারন্ধ্র পথে সিলিয়া সমূহ সর্বদাষ্ট ঐরূপ কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হয় বলিয়া উহাদের দ্বারা সহজে স্লেমা বা অন্ত্র পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে। সিলিয়ারী গতি স্নায়ুমণ্ডলের অধীন নহে। অল্প উত্তাপে ঐ গতির বৃদ্ধি এবং শৈত্যে হ্রাস হইয়া থাকে। ঐচ্ছিক পেশী-স্থলের অপেক্ষা সিলিয়া গতি প্রবল। জল ও অক্সিজেন বায়ু সিলিয়া-গতির বিশেষ সাহায্যকারী; অর্থাৎ উহাদের পরিমাণ কম হইলে সিলিয়া-গতি প্রায় অচল হইয়া পড়ে। ক্লোরোফর্ম, তাড়িত, ওজোন (ozone), ফ্লোর ও অন্ত্র পদার্থ সিলিয়া গতির বিষমরূপ; অন্ত্র পরিমাণ ইহার, ছুরা, এমিল-নাইটেট্ এবং কার্বনিক-বাইসালফারিড্ প্রভৃতি পদার্থ প্রথমে সিলিয়া গতির উত্তেজনা এবং পরে অবসাদন করিয়া থাকে।

উদ্ভিদজাতীয় সার পদার্থ যথা ভেরেট্রা, কুনারী অথবা কুইনাইন প্রভৃতির দ্বারা সিলিয়া গতির কিছু বিশেষ কতি হয় না।

সিলিয়ারি গতির উদ্দেশ্য—নিষ্কৃষ্ট জীবদিগের সিলিয়া দ্বারা

দ্রব্য মুখ মধ্যে প্রবিষ্ট ও শ্বাস প্রশ্বাসের সহায়তা হয় ; কিন্তু মনুষ্য শরীরে সিলিয়া দ্বারা শ্লেষ্মা, অপ্রয়োজনীয় কোষ, ধূলাও অগ্ৰবিধ বহির্গমনশীল পদার্থ অথবা অগ্ৰ প্রকার শারীরিক নিঃসরণ বহির্গত হইয়া থাকে ।

৩। পেশী-গতির (Muscular movement) যথেষ্ট আলোচনা করা হইয়াছে, এক্ষণে শরীরের গাঁইট বা সন্ধিস্থলেব গতিবিধি আলোচনা করা যাউক :—

(ক) সন্ধি এবং সন্ধিগতির ব্যাখ্যা (joint and joint movement) :—

১। কোনস্থানের ষোড় বা সন্ধিতে গতি নাই ; উহাকে সিনারথ্রোসিস্ (Synarthrosis) কহে। ক্রোটিার সন্ধি (Cranial suture) উহাব দৃষ্টান্ত স্বরূপ।

২। কোনস্থলে অল্প গড়ানে গতি (Sliding movement) দৃষ্ট হয় ; উহাকে এম্ফিয়ারথ্রোসিস্ (Amphiarthrosis) কহে। বস্তি-কোটবেব অস্থি দ্বারা অথবা উহাদের সহিত ত্রিকাস্থির (Sacrum), অথবা কশেরুক অস্থির- (Vertebra) পরস্পর সংযোগ উহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ। এইরূপ সন্ধিতে বলক্ষণ জোর থাকে।

৩। ৩য় স্থানের সন্ধি সকল অত্যন্ত গতিশীল, উহাদিগকে ডায়ারথ্রোসিস্ (Diarthrosis) কহে। এইরূপ সন্ধিস্থলের অস্থির অগ্রভাগে উপাস্থি দৃষ্ট হয়। এই উপাস্থি এবং গাঁইটেব বন্ধনীর ভিতরে (Cartilage and inner surfaces of ligaments) এক স্ফুট বিল্লী দৃষ্ট হয়। এই বিল্লী রক্তবসের সহিত সাদৃশ্য রাখে বলিয়া ইহাকে সাইনোভিয়াল (Synovial membrane) বিল্লী বলিয়া থাকে। এই বিল্লী হইতে এক প্রকার বর্ণ রহিত চক্চকে ও চট্‌চটে তৈলবৎ পদার্থ নিঃসৃত হইয়া সন্ধি সমূহকে ঘর্ষণ হইতে রক্ষা করে। ঐ তৈলবৎ পদার্থকে সাইনোভিয়া (Synovia) কহে। ইহাতে মিউকাস, এলবুমিন, অল্প চর্কি ও লবণ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহা অতিরিক্ত পরিশ্রমে কমিগা যায় ও গাঢ় হইয়া পড়ে।

গতিশীল-সন্ধি তিন প্রকার ; (১) কবজীর মত সন্ধি (ginglymus or hinge joint) যেমন কনুই ও হাঁটু ইত্যাদি। (২) আর্থ্রোডিয়া (Arthrodia) সন্ধি, যথায় দুই মুখ কেবল সম্মুখে সংলগ্ন থাকে, যেমন অসক্যালসিস্ ও কিউ-

বয়েড্ অস্থির যোগ। (৩) এনার্থ্রোডিয়া (Enarthrodia or Ball and socket joint); যেমন হৃদ ও উরুদেশের সন্ধি ইত্যাদি। (৪) রোটটোরিয়া (Rotatoria) অর্থাৎ ঘোরে এমন সন্ধি; যেমন রোডিয়াস্ ও আল্না অস্থির সন্ধি এবং এটলাস্ ও এক্সিস অস্থির সন্ধি ইত্যাদি।

বিবিধ প্রকার অঙ্গ সঞ্চালনের নাম—(Different movements of the body) যথা ভারবহন, দাঁড়ান, উপবেশন, চলন, দৌড়ান এবং লক্ষ্যপ্রদান প্রভৃতি সঞ্চালন কার্য ঐচ্ছিক পেশী দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে।

পেশী-চৈতন্য—(Muscular sensation)। পেশীদিগের কুঞ্জন ও সঞ্চালন কার্য ব্যতীত, উহাদের দ্বারা সাধারণভাবে চৈতন্যোৎপাদন হইয়াও থাকে কারণ পেশীমধ্যে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুতন্ত্র (Sensitive nerve) আছে, সুতরাং কোন পেশীকে কাটিলে, মোচড়াইলে বা কোন প্রকারে আঘাত করিলে তাহাতে বেদনা অনুভূত হয়। ঐরূপে স্নায়ুতে চাপ পড়িলে কামড়ানি (Cramps) হয়, পেশীর ক্রিয় বৃদ্ধি: সার্কোলেক্টিক এসিড প্রভৃতি যে অসার পদার্থ তাহাতে সঞ্চিত হয় সে সকল পদার্থ বাহির হইতে না পারিয়া চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে চাপিতে থাকে তজ্জন্ত শ্রান্তিবোধ হয় ইত্যাদি। আবার পেশী চৈতন্য দ্বারা পদার্থের ভার বা ওজন আন্দাজ করা গিয়া থাকে।

ত্বকু—SKIN.

যে কঠিন বিল্লী শরীরের সমস্ত অঙ্গপ্রত্যঙ্গ আবৃত করিয়া রাখে তাহাকে ত্বকু (Skin) কহে। ইহা দুইভাগে বিভক্ত। একের নাম এপিডার্মিস্, অপরকে ডার্মিস্, কোরিয়াম্ বা কঁকিউটিস বলিয়া থাকে। এই শেষোক্ত অংশের মধ্যে কতকগুলি যন্ত্র বিশেষ কার্যকারী হইয়া অবস্থিতি করে যথা :—বর্ষগহি, সিবেসস্-গ্রহি, লোম, নখ ও কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চৈতন্যোৎপাদক উচ্চস্থান।

Skin consists of :—1. Epidermis, 2. Dermis, Corium or Cutis Vera, 3. Sweat glands, 4. Sebaceous glands, 5. Hairs,

6. Nails, and 7. Sensitive Papillæ । একণে প্রত্যেকের বিষয় আলোচনা করিতে হইবে ।

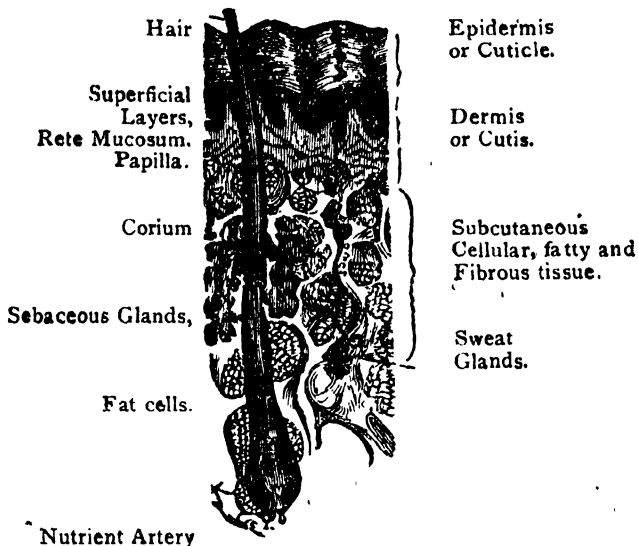
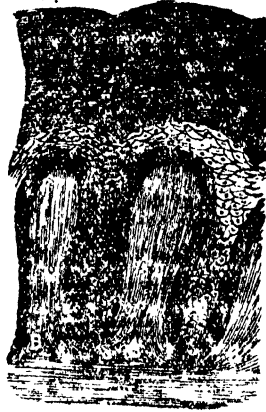


Fig. 18.

১। এপিডারমিস—(Epidermis) । ইহা ত্বকের উপরিভাগ অধিকার করিয়া থাকে । ইহার বিশেষ তিন পুরু আবরণ আছে (১) উপরের বা শৃঙ্গবৎ পর্দা (Horny layer), ইহাতে আঁঠিষাকার ও চ্যাপটা কোষ দৃষ্ট হয়, এই কোষগুলি শুষ্ক ও শক্ত, ইহাদের ভিতর কোষবর্ধনশীল মূল নাই । (২) মধ্যম পর্দা বা স্ট্রেটাম্-লুসিডাম্ (Stratum Lucidum), ইহা নিউক্লিয়া সমেত গোলাকার কোষে-নির্মিত । (৩) নিম্নের পর্দা বা রিটিমিউকোসাম্ বা ম্যালফিগিয়ান্ লেয়ার (Retemucosum or Malpighian layer); এই পর্দার উপর কাঁটার মত কোষ (Prickle cell) এবং নিম্নভাগে স্তম্ভাকার কোষ থাকে, এই পর্দা অপেক্ষাকৃত কোমল ও অস্বচ্ছ, ইহার ভিতর রঞ্জিত বর্ণের পদার্থ (Pigment) দেখিতে পাওয়া যায় । এখানে যে প্রকার বর্ণ থাকিবে ত্বকে দেখিতে সেইরূপ হইবে । এপিডারমিস্ উপরদিকে সৰ্বদা রেণু

কিছা আইহাকারে বরিয়া যায়, এবং নিম্নস্থ কোষ উহাদের স্থান অধিকার করে; এইরূপে এপিডার্মিসের E বৃদ্ধি ও রক্ষা হইয়া থাকে। ইহার ভিতরে কোন প্রকার রক্তবাহিনী D প্রবেশ করে না। সেই জন্য ইহার C ছেদনে, কিছা কোন প্রকার কোষ্ঠাকারক ঔষধ দ্বারা এপিডার্মিস্ উঠিয়া গেলে রক্তপাতের সম্ভাবনা নাই। এপিডার্মিসের নীচের পর্দায় স্নায়ুস্থ প্রবেশ A করে। যে পরিমাণে এপিডার্মিস্ বর্ষণ, চাপ, ও আঘাত প্রাপ্ত



Showing A. Dermis, B. B. Papilla. C. Malpighian Layer. D. Stratum corneum, E. Flattened or horny cells.

Fig. 19.

হইবে, সেই পরিমাণে ইহা বর্জিত হইয়া ঘন ও কঠিন হইয়া যাইবে, এই জন্য হস্তপদের এপিডার্মিস্ অত্যন্ত স্থানের অধিক দৃঢ় হইয়া থাকে। শরীরের নানা স্থানে এপিডার্মিসের উপর চাপ পতিত হইলেই সেই স্থানে কড়ার (Corn) সৃষ্টি হয়।

এপিডার্মিসের ক্রিয়া—(১) ইহা স্নায়ুস্থ ও রক্তবাহিনীভীর্ণ এপিডার্মিস্কে নানা প্রকার বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করে। (২) ইহা দ্বারা রক্তস্থিত তরল পদার্থ পরিমিত রূপে বহির্গত হইয়া থাকে। কারণ, মৃত ব্যক্তির দুই হস্তের একটিকে এপিডার্মিস্ সমেত ও অপরটিকে এপিডার্মিস্ বিযুক্ত করিয়া রাখিলে, ক্রিয়াক্ষণ পরে দেখা যাইবে যে, এপিডার্মিস্ বিযুক্ত হস্ত, শুষ্ক কঠিন ও বিবর্ণ হইয়া গিয়াছে, কিন্তু অপরটি পূর্ববৎ সরস রহিয়াছে। (৩) ডার্মাস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখর দেশ (papillæ) ইহাতে সংলগ্ন থাকে বলিয়া ইহা দ্বারা স্পর্শজ্ঞান হইয়া থাকে।

নখের গঠন—(Nails)। এপিডার্মিস্ রূপান্তর হইয়া নখের সৃষ্টি করিয়া থাকে। ডার্মা-বিভাগী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখর (papillæ) বিস্তার করিয়া নখের মূলে অবস্থিত করে, এই শিখরদেশের চতুর্দিকে এপিডার্মিস্ কোষ দেখিতে পাওয়া যায়, উপরের কোষগুলি চ্যাপ্টা, নীচেরগুলি গোলাকার; ডার্মা বিভাগী এই

প্রদেহকে মেটিক্স কহে। ঐ এপিডার্মিস্ কোষসমূহ পরস্পর একত্র হইয়া ক্রমে ক্রমে ঘনীভূত হইতে থাকে এবং অবশেষে অত্যন্ত কঠিন হইয়া নখ প্রস্তুত করে। এইরূপে নখ, অঙ্গুলির অগ্রভাগে আসিয়া উপস্থিত হইলে উহাকে কাটিয়া ফেলা যায়, এবং নূতন নখ উঠিতে থাকে। নখের একটা মূল ও গাত্র (Root and body) আছে। নখের মূলদেশে যে সাদা স্থান দৃষ্ট হয় উহাকে লিউনুলা (Lunula) কহে।

ডার্মিস্ (Dermis)—ইহাকে প্রকৃত ত্বক বলা যায়; ইহা সংযোগ-তন্তুর (Connective tissue) স্বেত ও পীত স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্মিত হইয়া চর্বিজাতীয় তন্তুর (Fatty tissue) উপরে এবং এপিডার্মিস্ বা উপত্বকের নিম্নে অবস্থিত করে, ইহাতে স্পর্শ কণা (Touch corpuscle), রক্তবাহীনাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। মুক, পেরিনিয়াম ও শিল্প (penis) প্রভৃতি ডার্মিস্ মধ্যে ননট্রায়েটেড বা অনৈচ্ছিক পেশী সূত্র দৃষ্ট হয়, লোম বা চুলের মূলদেশেও ঐরূপ পেশী-সূত্র অবস্থিত করিয়া থাকে। ডার্মিসের নীচে যে তন্তু দৃষ্ট হয় উহাকে ত্বক নিম্নতন্তু (Subcutaneous tissue) কহে; হেথায় প্রচুর পরিমাণে চর্বিজাতীয় তন্তু অবস্থিত করে। ডার্মিস্ স্থানে স্থানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখরাকারে (Papillæ) উত্থিত হইয়া উর্দ্ধদিকে প্রায় বিভক্ত হইয়া থাকে। এই শিখরথণ্ডসমূহ স্পর্শজ্ঞানের আকর স্বরূপ। হস্তের তালুতে ও পদের নিম্নে এবং উহাদের অঙ্গুলি গুলিতে ইহার অধিক পরিমাণে অবস্থিত কবে বলিয়া হস্তে ও পদে অধিক পরিমাণে স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে। প্রত্যেক শিখরথণ্ডে ডার্মিস্স্থিত রক্তবাহীনাড়ী হইতে এক একটি ক্ষুদ্র ধমনী-শাখা (artery) প্রবেশ করিয়া থাকে এবং অবশেষে উহা বিভক্ত হইয়া একটি ক্ষুদ্র শিরায় (Vein) পরিণত হয়, যদ্বা বা তথাকার দূষিত রক্ত বহির্গত হইতে পারে। উহাদের গাত্রে স্নায়ু সূত্র ও স্পর্শকণা (nerve and touch corpuscle) থাকে বলিয়া উহা বা পদার্থের চৈতন্য উৎপাদন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে। ত্বক মধ্যে রক্তের আধিক্য হইলে এই শিখরথণ্ড সমূহ ঘন দাঁড়াইয়া উঠে।

ডার্মা-ঝিল্লীর ক্রিয়া—(১) ইহার কাঠিন্য, নমনীয়তা, ও স্থিতি-স্থাপকতা প্রযুক্ত ত্বক শারীরিক সর্বপ্রকার আবশ্যকীয় তন্তু, ধমনী, স্নায়ু, শিরায় ও পেশী প্রভৃতি পদার্থকে বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করিয়া থাকে। ডার্মা

ঐক্লপ গুণবিশিষ্ট হওয়াতে অঙ্গপ্রত্যঙ্গ নানা ভাবে সঞ্চালিত হইলেও উহার।
আঘাত প্রাপ্ত হয় না। (২) আবার, ইহার শিখরসমূহে (papillæ) স্নায়ুস্ত্র
প্রবেশ করে বলিয়া ত্বকে স্পর্শেন্দ্রিয় কহে।

লোমের গঠন (Hairs)—ইহার কতকগুলি এপিডারমিস্ ও ডার-
মিস্ কোষে নির্মিত। প্রত্যেক লোমের একটি লম্বগাত্র এবং একটি মূল
(Shaft and root) আছে। গাত্র (Shaft) স্তম্ভাকার, উহার বাহির দিক
টালীর মত আঁইষাকার কোষে সজ্জিত, আর উহার ভিতরদিকে লম্বা লম্বা শক্ত
নিউক্লিয়া সমেত কোষ দৃষ্ট হয়। মোটা মোটা চুলে এক প্রকার মজ্জা
(Medulla or pith) দৃষ্ট হয়, হেথায় কোণবিশিষ্ট কোষ ও চর্বিৰ্গণা অবস্থিতি
করিয়া থাকে।

লোমের মূলদেশ (Root) মোটা, ত্বকে যে গভীর প্রদেশে উহা
অবস্থিতি করে সেই স্থানকে চুলের ফলিকেল বা থালী (Follicle) কহে।
ফলিকেলের দুই আবরণ, (১) ডার্মিক বা বাহ্য আবরণ, (২) আভ্যন্তরিক বা
এপিডার্মিক আবরণ। বাহ্যবের আবরণে আবার তিন পর্দা দৃষ্ট হয়। (ক)
এক পর্দায় সংযোগতন্তু, রক্তবাহীনাড়ী ও স্নায়ু থাকে, (খ) দ্বিতীয় পর্দা কঠিন স্ত্র
ও কণায় (Corpuscle and fibrous matrix) প্রস্তুত হয় এবং (গ) তৃতীয় বা
ভিতরের পর্দা কেবল একটি সচ্ছ ঝিল্লী (Homogeneous membrane) মাত্র।

আভ্যন্তরিক বা এপিডার্মিক আবরণ টানিলে ছিঁড়িয়া আসে বলিয়া উহাকে
মূলের আবরণ (Root sheath) কহে। এই মূলের আবরণের আবার দুই পর্দা
আছে; (ক) ভিতর ও (খ) বাহিরের পর্দা। বাহিরের পর্দা (Outer root
sheath) কিছুপুরু, বড় বড় ও গোলাকার কোষ সংযুক্ত, এবং উহা রিট-মিউকো-
সামের সহিত সংলগ্ন; আর, ভিতরের পর্দা (Inner root sheath) এপিডার-
মিসের শৃঙ্গবৎ পর্দার (Horny layer) সহিত সংযুক্ত থাকে। এই পর্দায়
চোপটা কোষ দৃষ্ট হয়।

লোমের মোটা মূল দেশ ত্বকের উচ্চশিখরবৎ প্রদেশে (Papillæ) সংলগ্ন
থাকে। বিড়ালের নাকের চুলে এই পেপিলি বড় বড় হইয়া থাকে। লোমের
মোটো মূল দেশ (Bulbous root) ডার্মিসের স্ফীত অনৈচ্ছিক পেশী স্ত্র দ্বারা
বদ্ধ থাকে বাহ্যিকের কুকনে চুল খাড়া হইয়া থাকে।

প্রত্যেক লোম এইরূপে নির্মিত হইয়া কিছুকাল অবস্থিতি করে। পরে নির্দিষ্টকাল অতীত হইলে স্বকের তলদেশে নূতন শিখর (Papillæ) প্রস্তুত হয় ও তাহার পার্শ্ব হইতে নূতন লোম জন্মিতে থাকে, অবশেষে পূর্বের লোমটী শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে।

বর্ষ্যগ্রন্থির বিবরণ—সমস্ত শরীরের ত্বক্ মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্ষ্যগ্রন্থি ডারমার নিম্নভূমি হইতে উত্থিত এবং এপিডারমিস-ঝিল্লীর উপরিভাগে পর্যাবেশিত হইয়া ঐরূপ ছিদ্র নির্মাণ করিয়া থাকে। বর্ষ্যগ্রন্থি বৃহৎ অংশ, (১) কুণ্ডলাকার গ্রন্থি, (২) নলী বা ডাক্ট। প্রত্যেক নলীর ভিতর স্তম্ভাকার, এপিথিলিয়ামকোষ, অনৈচ্ছিক পেশীসূত্রকোষ ও বহুকোণবিশিষ্ট কোষ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেক গ্রন্থি বিভক্ত হউক বা অবিভক্ত থাকুক ভিতরের দিকে বদ্ধ, এবং এইদিকে নলীর মুখ যেন গ্রন্থি-বদ্ধ হইয়া জড়াইয়া থাকে। বর্ষ্যগ্রন্থির এষ্ট জড়িত প্রদেশকে, কেপিলারীনলী-সমূহ বেষ্টন করিয়া থাকে। গ্রীবা ও পৃষ্ঠদেশে এই গ্রন্থিদ্বিগকে অত্যন্ত পরিমাণে এবং হস্তের তালু ও পদতলে বহুল পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়।

বর্ষ্যগ্রন্থির ক্রিয়া—এই গ্রন্থিদ্বিগের চতুষ্পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী থাকে বলিয়া ইহারা সহজে রক্তের জলীয় ও বায়ুবৎ পদার্থ গ্রহণপূর্বক ত্বক্ দিয়া বহির্গত করিয়া দিতে পারে। অর্থাৎ উহারা বর্ষ্য দ্বাৰা বহির্গত হয়।

বর্ষ্যদ্বারা ৩ উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে।—১ম। ইহা রক্তকে অনেক পরিমাণে ঘনীভূত করে। কারণ, বর্ষ্য না হইলে রক্তবহানাড়ীসমূহ অতিরিক্ত জলপূর্ণ হইয়া সমস্ত ত্বক্কে ক্ষত করিয়া ফেলিত; একারণ, উদররোগে শোষক ঔষধ সকল ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ২য়। বর্ষ্যদ্বারা ল্যাক্টিক এসিড প্রভৃতি অম্ল বহির্গত হয়, এগ্রন্থ, ব্যতরোগের হস্ত হইতে জীবকে দূরে রাখিয়া দেয়। ৩য়। ইহা দ্বারা সমস্ত শরীর শীতল থাকে।

সিবেশস্-গ্রন্থির বিবরণ—বর্ষ্য ব্যতীত ত্বক্ আর এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণ করিয়া থাকে, তজ্জন্ত সিবেশস্ নামক গ্রন্থির প্রয়োজন হইয়া থাকে। বর্ষ্য-গ্রন্থির ভ্রায় ইহাদ্বিগকে শরীরের ভ্রায় অনেক স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। লোমযুক্ত স্থানসমূহ ইহাদের আবাস ভূমি; তজ্জন্ত হস্তের তালু কিম্বা পদতলে আদৌ ইহাদ্বিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না।

উহার ক্রিয়া—(১) প্রত্যেক লোমের দুই পার্শ্বে এক একটি গিবেশস্ গ্রন্থি সংযুক্ত থাকিয়া আপন আপন তৈলবৎ নিঃসরণ তদ্বাধা প্রবেশ করাইয়া দেয়। (২) এই তৈলবৎ পদার্থ দ্বারা ত্বক্ তৈলাক্ত থাকে, ত্বক্ নিম্নস্থিত পদার্থের সহজে বিকীরণ (Evaporation) হয় না, সুতরাং লোমের চাকচিক্য রক্ষা হইয়া থাকে। (৩) সদা প্রসূত শিশুর গাত্রে যে তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় তাহাকে ভানিক্স-কেজিওসা (Vernix caseosa) কহে।

ত্বক্স্থিত পদার্থের বহির্গমন—(Excretion by the skin)। ত্বক্ দিয়া দুই প্রকার পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে। গিবেশস্ গ্রন্থি ও লোমকূপ দিয়া এক প্রকার ঘন তৈলবৎ পদার্থ নির্গত হয়, এবং ঘর্ম্ গ্রন্থির মধ্য হইতে ঘর্ম্মরূপে জলীয় পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

উপরোক্ত তৈলবৎ পদার্থের নিঃসরণ দ্বারা ত্বক্ কোমল ও আর্দ্র থাকে। উহা দ্বারা ত্বকেব নিম্নস্থিত অঙ্গের বিবিধ রস যেমন শোষিত কিম্বা বহির্দেগস্থ উত্তাপ প্রভৃতি কর্তৃক আকৃষ্ট হইতে পায় না, তেমনি অঙ্গ প্রত্যঙ্গ অনেকক্ষণ শীতল পদার্থ সংস্পৃষ্ট হইলেও এই চর্ক্সিজাতীয় পদার্থ সর্বপ্রকার জলীয় পদার্থকে অঙ্গ মধ্যে সহসা প্রবেশ করিতে দেয় না।

ঘর্ম্মগ্রন্থির দ্বারা বক্তের তবল পদার্থ অতি দীর্ঘে দীর্ঘে শোষিত হইয়া উহারই মধ্যে একত্রিত হইয়া থাকে, কিন্তু তরল পদার্থের কতক অংশ ত্বকের উপরিভাগে উপস্থিত হইবামাত্র বাষ্পে পরিণত হইয়া অদৃশ্যাকার হইয়া যায়, এবং কতক বহির্গত হইয়া ত্বকের উপরিভাগে ঘর্ম্মরূপে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া থাকে। এইরূপে জীবশরীরে সর্বদাই ঘর্ম্ম হয়, তবে কখন উহা অদৃশ্য থাকে কখন বা তাহা স্পষ্টরূপে দৃষ্টিগোচর হয়। ভূবায়ু যে পরিমাণে উষ্ণ ও শুষ্ক হইয়া আমাদের গাত্রে লাগিবে সেই পরিমাণে ত্বকের উপরিভাগে আমরা ঘর্ম্মবিন্দু দেখিতে পাইব, কিন্তু তাহা অল্পক্ষণ পরেই অদৃশ্য হইয়া যায়। ভূবায়ু অপেক্ষাকৃত শীতল ও স্থির থাকিলে সেই ঘর্ম্ম অনেকক্ষণ বিন্দুর আকারে ত্বকের উপরিভাগে জমিয়া থাকে। আবার, ভূবায়ু অত্যন্ত উষ্ণ হইলে এত অধিক পরিমাণে ঘর্ম্ম বহির্গত হয় যে, কোন উত্তাপ তাহার সমস্ত অংশকে অদৃশ্য বাষ্পে পরিণত করিতে পারে না; সুতরাং তাহার কতকাল বিন্দুতে পর্য্যবেশিত হইয়া ন্যূন-গোচর হইয়া থাকে।

ভূগায়ুঃ অবস্থাস্থানে যে কেবল ঘর্মের নূনাধিক্য হইতে পারে তাহা নহে, নিম্নলিখিত কতিপয় অবস্থার ইতরবিশেষ হইতে ঘর্মের হ্রাস ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে :—

(১) নানাপ্রকার ভক্ষ্যাদ্রব্য, (২) তরল পানীয় পদার্থ, এবং (৩) বিবিধ প্রকার পরিশ্রম দ্বারা ঘর্মের তারতম্য হয়। এতদ্ব্যতীত (৪) মানসিক অবস্থা, (৫) ঔষধ, (৬) বিষ, (৭) রোগ ও (৮) মূত্র যন্ত্রের কার্য ক্ষমতার দ্বারা ঘর্মের পরিমাণ নিরূপিত হয়।

প্রত্যেক ঘর্মবিষ্মু—(Perspiration) দেখিতে পরিষ্কার ও বর্ণ রহিত, ইহা শাণ্ডারিক স্থান ভেদে নানা প্রকার ভূগায়ুযুক্ত হইয়া থাকে। ইহা প্রথমে ক্ষারযুক্ত হইয়া নিঃসৃত হয় কিন্তু পরে অম্লযুক্ত হইয়া পড়ে। কারণ, ইহাতে সাধারণ ও বিবিধ ঘর্মজাতীয় লবণ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার জল ও কার্বনিক এসিড বায়ু বাষ্পের আকারে উড়িয়া গিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, বিবিধ লবণ, এমোনিয়া, ইউরিক এসিড প্রভৃতি পদার্থ ইহার মধ্যে অবস্থিতি করে। ঘর্মে শতকরা ১ ভাগ কঠিন পদার্থ আছে, ঘর্মের আপেক্ষিক ভার ১০০৪, প্রতিদিন প্রায় ৩২ ওন্স বা এক সের ঘর্ম হয়। অবস্থা বিশেষে এক ঘণ্টায় এক সের ঘর্ম হইতে পারে।

ঘর্মস্থিত প্রধান প্রধান পদার্থ যথা :—(১) লবণ (২) চর্বিজাতীয় অম্ল (৩) চর্বি (৪) নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ।

ঘর্মের আকরস্থান—(Sweat nerve-centre)। পৃষ্ঠমজ্জার ধূসর পদার্থের সম্মুখাংশ ঘর্মের আকরস্থানস্বরূপ স্নায়ু-মধ্যস্থল; অর্থাৎ ঐ স্থান উত্তেজিত হইলে প্রচুর ঘর্ম হয় এবং মজ্জার সঞ্চালক (motor) স্নায়ু অংশ যেখানে সারেটিক স্নায়ু প্রস্তুত করে এবং বিড়ালের যে সঞ্চালক স্নায়ুর অংশ সিম্পেথটিক বা সহায়ত্বভৌতিক অথবা সমবেদন স্নায়ুর সহিত মিলিত হয় তদ্ব্যতীত ঘর্মের আকর অবস্থিতি করে। (Sweat nerve-centre lies in the anterior part of the grey substance of the spinal cord, and the motor fibres partly issue with the motor roots of the nerve forming the sciatic nerve, and partly enter (in the cat) the sympathetic cord)। (১) শিরামধ্যে রক্তশোত বৃদ্ধি করিলে, (২) শোণিতকে

কৃত্রিমভাবে উষ্ণ করিলে এবং (৩) নাইকোটিন প্রভৃতি বিষ সেবন করিলে সাক্ষাৎসম্বন্ধে (directly) ঘর্মের আকর বিন্দু উত্তেজিত করা যাইতে পারে। চৈতন্ত্যোৎপাদন স্নায়ুকে প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্তক অথবা পরোক্ষ (indirectly or reflectorially) ভাবে উত্তেজিত করিলেও ঘর্মের আকর স্থানকে উত্তেজিত করা যায়। আবার মানসিক উত্তেজনার ঘর্মের আকর উত্তেজিত হইয়া থাকে সুতরাং মস্তিষ্কে ও ঘর্মের আকর স্থানে নিশ্চয়ই যোগ আছে।

ঘর্মের স্নায়ু-কৌশল—স্নায়ু সকল (১) পরোক্ষভাবে ও (২) সাক্ষাৎ সম্বন্ধে ঘর্ম-নিঃসরণ কার্যের উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রত্যেকের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

সকোচনকারী ভেসোসোমোটিক স্নায়ুব অবসাদন এবং প্রসাবণকারী ভেসো-মোটর স্নায়ুব উত্তেজন এই দুই ক্রিয়া দ্বাবাই ঘর্ম গ্রন্থি রক্তশ্রোত বৃদ্ধি হয় এবং রক্তশ্রোত বৃদ্ধি হটলেই পরিশেষে প্রচুব ঘর্ম হয়। (Paralysis of the Constricting Vasomotor nerve and stimulation of the dilating Vasomotor nerves cause the blood to flow with increased rapidity through the blood vessels of the glands and the excretion of sweat is increased.

(১) গ্রীবাদেশস্থ এক পার্শ্বের সিম্পেথেটিক স্নায়ুকে বিভক্ত করিলে সেই দিকের মুখের রক্তবহানাড়ী সকল রক্তপূর্ণ হইয়া উঠে এবং তজ্জন্ম তথা হইতে অধিক পরিমাণে ঘর্ম বহির্গত হইয়া থাকে। কিন্তু বিভক্ত স্নায়ুর উপরের খণ্ডকে তাড়িত দ্বারা উত্তেজিত করিলে তৎক্ষণাৎ ঘর্ম বন্ধ হইয়া যাইবে। ইহা সর্বদা দেখিতে পাওয়া যায় যে, চর্মস্থিত রক্তবহা-নাড়ীসকল কুঞ্চিত হইলে ঘর্ম-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে, আবার, উহাদের পূর্বাবস্থায় অধিক পরিমাণে ঘর্ম-নিঃসরণ হয়। এইরূপে ঘর্ম-নিঃসরণের তারতম্যের উপর শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হয়। কারণ, ভূবায়ু উত্তপ্ত হইয়া রক্তবহা-নাড়ীদিগকে বিস্তারণ পূর্বক যে পরিমাণে রক্ত পদার্থ সকল ঘর্ম রূপে আকর্ষণ করিয়া লইবে, শরীর সেই পরিমাণে শীতল থাকিবে। কিন্তু শৈত্যে রক্তবহানাড়ী সকল কুঞ্চিত হয়, সুতরাং অল্প ঘর্ম বহির্গত হয় বলিয়া শরীর তেমন শীতল হয় না।

(২) বিশেষ বিশেষ দ্রাব্যসকল স্থানীয় রক্তাধিক্যের সাহায্য ব্যতীত সাক্ষাৎ সম্বন্ধে যে ঘর্ষ-গ্রন্থির উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে তদ্বিষয়ে আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ, মৃত্যু ঘটনায়, নানা প্রকার রোগের অর-বিচ্ছেদকালে, মানসিক বিকারে এবং ক্ষয়কাস প্রভৃতি সাজ্জাতিক ব্যাধিতে শারীরিক রক্তবহানাড়ী সমূহের রক্তাধিক্য হওয়া দূবে থাকুক, তাহাদের রক্ত-শূন্যবস্থায় যে পর্যাপ্ত পরিমাণে ঘর্ষত্যাগ হইয়া থাকে, তাহাতে নিশ্চয় বুঝা যায় যে দ্রাব্য সকল তাহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত (৩) কুকুর ও বিড়ালের সায়োটিক দ্রাব্য উত্তেজিত করিয়া বহুল পরিমাণে-ঘর্ষ-নিঃসরণ হইতে দেখা গিয়াছে। বেলেডোনার এট্রোপিন বীর্ষ্য, সায়োটিক ও অত্র অত্র দ্রাব্যকে উত্তেজিত হইতে দেয় না বলিয়া, উহা অতিরিক্ত ঘর্ষ-নিঃসরণ বন্ধ করিবার জন্য সর্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কোন তীব্র পদার্থ মুখের ভিতর প্রবেশ করাইয়া প্রতিধাবিত গতির কৌশলে বদনমণ্ডলে ঘর্ষ-নিঃসরণ করা যাইতে পারে।

ত্বক্ দ্বারা শ্বাস-ক্রিয়া—ভেক প্রভৃতি যে সকল জীবের ত্বক্ স্তন্য ও সর্বদা আর্দ্র থাকে, ফুসফুস স্থানান্তরিত করিলেও ক্রিয়াক্ষণের জন্য তাহাদের ত্বক্ দিয়া শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য নির্বাহ হইয়া থাকে। মনুষ্যের ও শুভ্রপায়ী জীব-দিগের চর্ম্ম অত্যন্ত ঘন বলিয়া ত্বক্ দ্বারা শ্বাস ক্রিয়ার সুবিধা হয় না, তথাপি তাহাদিগকে কোন চতুর্দিক-বন্ধ ঘরের ভিতর রাখিয়া দিলে দেখা যায় যে, সেই ঘরের ভূবায়ুস্থিত অক্সিজেন কমিয়া যায় এবং তাহাতে শ্বাসত্যাগ কার্ব্বনিক এসিড বায়ু অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইয়া থাকে। আবার, খরগোষ প্রভৃতি জীবের সমস্ত গাত্রে জিলাটিন বা তত্তুল্য পদার্থ লেপন করিলে ভূবায়ুস্থিত কোন পদার্থ যেমন তাহাদের শরীর মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না, তেমনি তাহাদের ত্বক্ দিয়া কোন পদার্থ বাহিরে বহির্গত হইতে পারে না। এক্ষণে শ্বাস-রোগ ও শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হইয়া তাহাদের মৃত্যু হইয়া থাকে। এক্ষণে স্থলে তুলা দ্বারা তাহাদের গাত্র আবৃত করিয়া রাখিলে উত্তাপ নষ্ট হইতে পায় না এবং তাহারা অনেককাল জীবিত থাকিতে পারে। শ্বাসযন্ত্র দিয়া যদি ৪০ ভাগ কার্ব্বনিক এসিড বাহির হয় তবে ত্বক্ দ্বারা ১ ভাগ এক্ষণে পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

ত্বক্ কৰ্ত্তৃক শোষণ-কাৰ্য্য—নানাবিধ পদাৰ্থ তৰলভাবাপন্ন হইয়া চৰ্ম্মে সংলগ্ন হইলে শোষিত হইয়া থাকে। খাতব পদাৰ্থ সকল অঙ্গোপরি ঘৰ্ষণ কৰিলে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের ক্ৰিয়া প্রকাশ পায়। কাগজ, পারদ-ঘটিত পদাৰ্থ অঙ্গে লেপন কৰিলে লালা নিঃসরণ, টারটার-এমেটিক্ ঘৰ্ষণে বমন, এবং ঈষ-বিষ মৰ্দনে বিষময় ফল উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। ঐরূপ উদ্ভিত-ঘটিত বিরেচক ও মাদক পদাৰ্থ সকল যদি দ্রবনীয় অবস্থায় অঙ্গে মৰ্দন করা যায়, তাহা হইলে শরীর মধ্যে তাহাদের স্ব স্ব কাৰ্য্য প্রকাশ পাইয়া থাকে।

পদাৰ্থ সকল মৰ্দন কালে ঘৰ্ম্ম-গ্রন্থির মুখে আসিয়া পড়ে এবং তথা হইতে শোষণের সুবিধা ঘটিয়া যায়।

ত্বক্ দ্বারা উভয় হৃদয় ও ঘন চৰ্ম্মবিশিষ্ট জীবদিগকে অনেক পরিমাণে জল শোষণ কৰিতে দেখা গিয়া থাকে। কারণ, কোন ব্যক্তি পানীয় তৰল পদাৰ্থ গলাধঃকরণ কৰিতে না পারিলে যদি তাহাকে দ্রব উষ্ণ জলে কিম্বা দুগ্ধ মিশ্রিত জলে নিমগ্ন কৰিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে সেই জল তাহার ত্বক্ দিয়া শোষিত হইয়া তাহার তৃষ্ণা নিবারণ করে। নাবিকগণও সমুদ্র মধ্যে পৰিষ্কার পানীয় জল প্রাপ্ত না হইলে নিজ নিজ পৰিধেয় বস্ত্র লবণাক্ত জলে অভিষিক্ত কৰিয়া অঙ্গপ্রত্যঙ্গ তদ্বারা আবৃত কৰিয়া রাখে, এবং এজন্য তাহাদের তৃষ্ণা দূৰ হইয়া থাকে। একরূপ স্থলে তাহাদের অঙ্গস্থিত রক্ত হইতে বিবিধ পদাৰ্থ বাষ্পের আকারে বহির্গত হইতে না পারায় অনেক পরিমাণে তৃষ্ণার লাঘব হয়।

এতদ্ব্যতীত, নানা প্রকাৰ গ্যাস ও বায়ু, ত্বক্ দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে।

ত্বকের যে সকল কাৰ্য্য (Functions of the skin) স্মৃত হইয়া আলোচিত হইল, এক্ষণে উহাদিগকে তালিকাভুক্ত করা যাইতে পারে :—

(১) ত্বক্ স্থিতিস্থাপকতা ও কাঠিগুণে উহার নিম্নস্থিত তন্তুসমূহকে রক্ষা কৰিয়া থাকে। সৰ্ব্বদাই ত্বকের কোষ ঝৰিয়া যায় বলিয়া ত্বক্ পৰিষ্কার ও চোস্ত থাকে স্ততঃ কঁটা অথবা পরাঙ্গপুষ্ট জীব (fungi) সহজে ত্বকে প্রবেশ কৰিতে পারে না।

(২) ত্বকে বিস্তৃত স্নায়ুতন্তু এবং ত্বকের প্রত্যেক লোমমূলে স্নায়ুতন্তু থাকে বলিয়া স্পর্শজ্ঞান লাভ হয়।

- (৩) ত্বক্ দ্বারা তৈলাক্ত, জলবৎ ও নানাবিধ পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে ।
 (৪) ত্বক্ দ্বারা বিবিধ পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে ।
 (৫) ত্বক্ শ্বাস-ক্রিয়ার সহায়তা করে ।
 (৬) ত্বকে বিস্তর রক্তবহানাড়ী থাকা প্রযুক্ত ইহা দ্বারা শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হইয়া থাকে ।

রক্তের বিবরণ ।

THE BLOOD.

জীবশরীরস্থিত যাবতীয় টিসু (tissue) বা তন্তু অথবা বিধানোপদানের গঠন ও শারীরিক উত্তাপ (Animal heat) রক্ষার জন্তু কি প্রণালীতে ভক্ষিত দ্রব্য, অণ্ডলালময় তৈলবৎ এবং শ্বেতসার (Albuminous, oily and starchy) জাতীয় পদার্থে পরিবর্তিত হয় তাহা পরিপাক প্রক্রিয়া (Digestive process) বর্ণনাকালে বিশদরূপে আলোচিত হইবে; কিন্তু কি আকারে সেই ভক্ষিত দ্রব্য শারীরিক তন্তুদিগকে সুন্দর রূপে সংস্থার বা পুনর্গঠন করিতে পারে এবং কি প্রণালীতে উহা সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে অর্থাৎ শরীরের নানা-প্রদেশে পরিচালিত হয়, এক্ষণে উহারই অনুসন্ধান করা যাউক ।

এইরূপ অনুসন্ধান করিতে হইলে, বক্ত যে কি পদার্থ, তাহা প্রথমে বর্ণন করিয়া তৎপরে রক্তসঞ্চালন প্রণালী আলোচনা করা কর্তব্য । কারণ ভক্ষিত দ্রব্য রক্তরূপে তন্তুमध्ये আনীত হয়, এবং বৃত্তাকারে ভ্রমণ করতঃ সেই রক্ত শরীরের সর্বত্র পরিচালিত হইয়া থাকে ।

রক্তের ভৌতিক গুণ-বর্ণনা (Physical properties of the blood)—রক্ত এক প্রকার অস্বচ্ছ ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থ, ইহা ক্রীষৎ লবণাক্ত ও গন্ধযুক্ত, ইহার আপেক্ষিক ভার (Specific gravity) ১০৫৬ । ১০০০ ভাগ রক্তमध्ये ৩২৮ অংশ কঠিন পদার্থ (solids) এবং ৬৭২ অংশ জলবৎ পদার্থ (liquor sanguinis) অবস্থিতি করে । অথবা, রক্ত একপ্রকার তরল তন্তু বিশেষ, যাহার ভিতর রক্তকণারূপ কোষের আকার পদার্থ ভাসিতে ও চলিতে থাকে । ধমনীর (Artery) রক্ত লাল ও শিরার (Vein) রক্ত কাল, কিন্তু

এই নিয়মের ব্যতিক্রম দেখিতে পাওয়া যায় যথা :—পূর্ণগর্ভাবস্থায় নাবীর ধমনীর রক্ত কিঞ্চিৎ কাল, ক্রণের ও পোয়াতীর কার্বনিক এসিড্ গ্যাস মিশ্রণ প্রযুক্ত এইরূপ হইয়া থাকে ; প্লীহাবোগে, মৃৎপাথুরোগে (Chlorosis) ও লিউকিমিয়া রোগে রক্তের বর্ণ মলিন বা ফেঁকাসে হয়, আবার, সকল শিরার রক্ত কাল নহে, যথা—মূত্রযন্ত্র (Kidney) প্রভৃতি যাবতীয় নিঃসরণকারী গ্রন্থি হইতে যে শিরা রক্ত বহন করে তাহার বর্ণ অতি উজ্জ্বল, এবং যখন কোন শিবা পেশীর বিশ্রামাবস্থায় তথা হইতে রক্ত লইয়া যায়, তখন উহার রক্ত লালবর্ণেই থাকে ।

দেহস্থিত রক্তের পরিমাণ (Quantity of blood) সমস্ত শরীরে ১২ হইতে ১৪ ভাগের এক ভাগ রক্তের পরিমাণ হওয়া সম্ভব ।

দেহস্থিত রক্তের উপাদান (Composition of blood in living body)—শরীরের প্রত্যেক অংশে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কৈশিক নালীর (Capillaries) ভিতর রক্ত প্রবাহিত হইতে দেখা যায়, বাস্তবিক দেহাভ্যন্তরে অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা ধমনীর বক্ত পরীক্ষা করিলে ইহাতে দুই পদার্থ দৃষ্ট হয় । ১ম। একপ্রকার বর্ণহীন জলবৎ তরল পদার্থ যাহাকে রক্তের জলীয়াংশ, লাইকার স্যাঙ্গুয়িনিস্ বা প্লাজমা (Liquor sanguinis or Plasma) কহে । রক্তের এই জলীয়াংশে জল, লবণ, এলবুমিন্ ও ফাইব্রিন্ উপযোগী পদার্থ আছে । ২। রক্তকণা বা সেল্‌স্ (Corpuscles or Cells) ; ইহারা দুই প্রকার লাল ও সাদা ।

দেহস্থিত তরল রক্ত	{	রক্তের জলীয়াংশ বা প্লাজমা	{	জল লবণ এলবুমিন্ ফাইব্রিন্ প্রস্তুতকারী পদার্থ
		রক্তকণা বা সেল্‌স্		{ লাল সাদা

দেহচ্যুত রক্ত ধীরে তাপ বাঁধিলে উহার উপাদান (Composition of blood undergoing slow coagulation outside the

body)—কোন রক্তবহানাড়ী (Blood Vessel) হইতে কিয়ৎ পরিমাণে রক্ত সংগ্রহ করিয়া বাহিরের এক কাচের পাত্রে রাখিলে কিয়ৎক্ষণ পরে ঐ রক্ত জমিয়া যাইতে দেখা যায় (blood coagulates), এই সময় রক্তমধ্যে হেলিটাস্ (Halitus) নামক একপ্রকার গন্ধ বাহির হয় এবং অবিলম্বে ঐ জমাট চাপ (Clot) হইতে একপ্রকার ঈষৎ পীতবর্ণের রস বা সিরাম্ (serum) নির্গত হইতে থাকে ।

রক্ত ধীরে	প্লাজমা	জল	}	সিরাম্
চাপ বাঁধি-		লবণ		
বার কালে	রক্তকণা	এলবুমিন্	}	রক্তচাপ
		ফাইব্রিন্ প্রস্তুতকারী পদার্থ		

দেহচ্যুত রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধিলে উহার উপাদান (Composition of blood after rapid coagulation)—কোন রক্তবহানাড়ী হইতে রক্ত বাহিরে পড়িবার কালে যদি এক খণ্ড কাটি দিয়া সেই রক্ত নাড়া যায় তবে স্বায় ও সম্পূর্ণরূপে রক্তচাপ প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধিবার কালে	{	রক্তের জলীয়াংশ	{	ফাইব্রিন	}	ফাইব্রিন্
		বা প্লাজমা		উপযোগী পদার্থ		
				এলবুমিন্	}	ফাইব্রিন্ রহিত
		রক্তকণা		লবণ		
				জল		রক্ত

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে দেহস্থিত তরল শোণিত দেহচ্যুত হইলে হই একপ্রকার পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে যথা :—

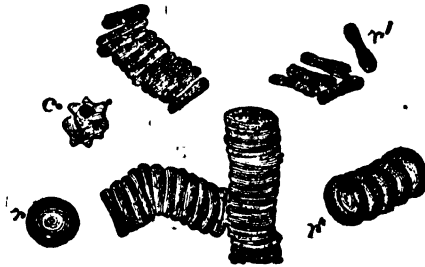
১। লোহিত অথচ ঘন একপ্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, তাহাকে রক্তচাপ (blood clot) কহে ।

২। ঐ রক্তচাপের চতুর্দিকে ঈষৎ পীতবর্ণের অথচ স্বচ্ছ একপ্রকার তরল পদার্থ ভাসিতে থাকে, যাহাকে রক্তরস বা সিরাম্ (Serum) কহে ।

এক্ষণে রক্তচাপের কিয়দংশ যদি অণুবীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা পরীক্ষা করা যায়, তাহা হইলে জালের গঠনের মত শুভ্রবর্ণের বিবিধদ্রব্য পরস্পর মিশ্রিত হইয়া

রহিয়াছে দেখিতে পাওয়া যাইবে এই জালবৎ সূত্রদিগকে ফাইব্রিন (fibrin) কহে; এবং ইহাদের মধ্যস্থিত ছিট্রসমূহে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লোহিত চক্রাকার পদার্থ দৃষ্ট হয় যাহাদিগকে লোহিত রক্তকণা (Red blood Corpuscle) কহে, এইগুলি রক্তে থাকিতে রক্ত লাল হয়।

লৌহিত রক্তকণার গঠন (Red corpuscle)—মানুষের লাল রক্তকণা সকল এত ক্ষুদ্র, যে ইহাদের ব্যাস রেখা (diameter) এক ইঞ্চির



• Fig. 20.

Human blood as seen in the warm Stage r', Biconcave red corpuscle, r, single red corpuscle lying flat, r'' corpuscles arranged in rouleaux, c, crenate red corpuscle.

তিন হাজার দুইশত অংশের এক অংশ মাত্র, সুতরাং অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত চক্ষু দ্বারা তাহাদিগকে দৃষ্টিগোচর হয় না; ইহাদের গাত্রের উভয়দিকই ঈষৎ খোল বিশিষ্ট বা চাপা (Biconcave), কিন্তু রক্তের জলীয়াংশ শোষণ করতঃ ফাঁত হইয়া শীঘ্র উহারা সমতল অথবা কুন্দপৃষ্ঠাকারেব গ্রায় (Convex) হইয়া পড়ে। উহারা কোমল, স্থিতিস্থাপক, ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, ইহাদের কোষবর্দ্ধন-শীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হয় না; ইহাদিগকে একে একে পরীক্ষা করিয়া দেখিলে ঈষৎ পীতবর্ণের বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু একত্রিত করিলে ঘোর লাল বলিয়া প্রতীয়মান হয়। ইহাদিগকে এক স্থান হইতে বাহির করিলেও নানা আকৃতি বিশিষ্ট দেখায় এবং ইহাদিগেব পরস্পর, এমনি আকর্ষণ যে ক্ষণকাল একত্রে রাখিয়া দিলে স্তম্ভাকারে সজ্জিত সূত্রার গ্রায় হইয়া থাকে। ইহারা বাহিরে সহজে ধ্বংস হয় না।

ইহার আপেক্ষিক ভার ১০৮৮ । ইহাদের সংখ্যা অগণ্য । এক ঘন মিলি-মিটার (Cubic millimeter) স্থানে ৪।৫ লক্ষ লালকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

লোহিত রক্তকণায় জল লাগিলে ফুলিয়া উঠে ও তন্মধ্যস্থিত হিমোগ্লোবিন নামক রঞ্জিত পদার্থ পৃথক হইয়া পড়ে ।

লোহিত রক্তকণায় ৫ প্রকার পদার্থ আছে :—

- | | |
|------------------|-----------|
| ১। হিমোগ্লোবিন্। | ৩। লবণ। |
| ২। গ্লোবুলিন্। | ৪। বাষ্প। |

৫। জল।

১। হিমোগ্লোবিন্ (Hæmoglobin)—মধ্যে কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সালফার ও ফেবাম্ (C. H. O. N. S, Fe.) এই কয়েকটি পদার্থ আছে, ইহাতে শতকরা ৯০টী (শুষ্ক) লোহিত রক্তকণা দৃষ্ট হয়। ইহা জলে ও সিবামে দ্রব হয় এবং ইহা কাচ সদৃশ নিরঙ্গল ও বিবিধ আকার ধারণ করিয়া থাকে যথা :—মনুষ্যেব হিমোগ্লোবিন্ লম্বাকৃতি ও প্রিজম বা চতুর্কোণ (Prism) বিশেষ, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শূকবেব (guinea-pig) হিমোগ্লোবিন্ অষ্টকোণ (octahedral) এবং কাটবিড়ালের হিমোগ্লোবিন যষ্ঠ কোণ বিশিষ্ট হইয়া থাকে ।

প্রস্তুতকরণ—লোহিত রক্তকণায় অল্প ইথার (ether) প্রয়োগ করিয়া নাড়িলে এবং পরে উপযুক্ত পরিমাণ সুরাসার (alcohol) যোগ করিয়া অত্যন্ত শৈত্য (O. C.) লাগাইলে ঐরূপ কাচসদৃশ পদার্থ (Crystal) প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

হিমোগ্লোবিন্ দুইভাবে অবস্থিতি করে যথা :—ইহার কিয়দংশ অক্সিজেন্ গ্যাস্ বা বাষ্পের সহিত মিশ্রিত থাকে, অপৰ কিয়দংশ স্বতন্ত্র থাকে ; হিমোগ্লোবিন্ পদার্থকে ৪ ভাগে বিভক্ত করা যাঠিতে পারে :—(১) নীল ও কালবর্ণের হিম্যাটিন, (২) রক্তাবর্ণের হিমিন্, (৩) পীতবর্ণের হিম্যাটরিডিন্ এবং (৪) গ্লুবুলিন্ (Hæmatin, Hæmin; Hæmatoidin and Globulin) ।

২। গ্লুবুলিন্ বা প্যারাগ্লুবুলিন্ প্রধানতঃ রক্তের জলীয়াংশের (Liq. Sanguinis) সিরাম্ নামক পদার্থে অবস্থিতি করে ; সিরামে কার্বনিক এসিড

অথবা ক্লোরাইড লবণ (salt) মিশ্রিত করিলে প্রবুলিন্ যেত শুঁড়া রূপে অধঃস্থ হইতে পারে।

৩। লবণ—রক্তে শতকরা একভাগ পটাশিয়াম্ ও ফস্ফেট্ লবণ অধঃস্থিতি করে।

৪। বাষ্প—অক্সিজেন্, হিমোগ্লুবিন্ পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে, অত্যন্ন নাইট্রোজেন্ দৃষ্ট হয়; সিরামে কার্বনিক এসিড্ পাওয়া যায়।

৫। জল—রক্তকণার শতকরা ৫৬.৫ ভাগ জল দৃষ্ট হয়।

লোহিত রক্তকণার উৎপত্তি—(Origin of red blood corpuscle):—

১। মেসোব্লাস্ট (Mesoblast) নামক জীবনী ঝিল্লীর (Blastodermic membrane) মধ্যবর্তী পর্দা হইতে ইহাদের উৎপত্তি হয়।

২। যেতকণা হইতে লোহিত রক্তকণা প্রস্তুত হয়।

৩। অস্থির মজ্জা (marrow) ও ক্যান্সেলাস্‌তন্তু হইতে রক্তকণার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

৪। প্লীহা হইতেও রক্তকণা প্রস্তুত হইলে হইতে পারে কিন্তু সন্দেহ স্থল।

৫। লোহিত ও যেত রক্তকণার মধ্যবর্তী হিম্যাটোব্লাস্টন্ নামক পদার্থ হইতেও রক্তকণা প্রস্তুত হইতে পারে।

লোহিত রক্তকণার পরিণাম (Fate of red blood corpuscle) প্লীহার মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া লাল কণা ভাঙ্গিয়া যায়, পিত্তের রং প্রস্তুতের জন্য হিমোগ্লোবিন্ পদার্থের প্রয়োজন হয়।

লোহিত রক্তকণার ক্রিয়া (Uses of red corpuscle)—লাল রক্তকণা অক্সিজেন্ বাষ্প বহন করিয়া থাকে।

রক্তচাপে লাল রক্তকণা ব্যতীত যেতরক্তকণাও দৃষ্ট হয়। যেতরক্তকণা (White corpuscle) গোলাকার, ইহার ব্যাসার্ধ এক ইঞ্চির ২৫০০ অংশের এক অংশ মাত্র; এক ঘন মিলিটার রক্তে ৪ হইতে ৭০০০ যেতরক্তকণা দৃষ্ট হয়, লোহিতকণা অপেক্ষা ইহাদের আপেক্ষিক ভার কম; ইহাদের কোন আবরণ (Cell wall) নাই, ইহাদের মধ্যে কেবল প্রোটোপ্লাজম্ (Proto-

plasm) নামক এক প্রকার জীবনী পদার্থ দৃষ্ট হয়, ইহাদের একটা বা দুইটা কোষবর্ধনশীল মূল (Nuclei) আছে, রক্তের শ্বেতকণা সমূহের বিশেষ লক্ষণ এই যে, তাহারা ক্ষণে ক্ষণে আপন আকৃতি পরিবর্তন করিতে পারে, ইহাদের যে স্বতঃসিদ্ধ গতি আছে তাহাকে এমিবয়েড্ (amæboid) গতি কহে। আহারের পর রক্ত মধ্যে ৩০০ লালকণার সহিত একটা শ্বেতকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে, উপবাসকালে ৮০০ লালকণার সহিত একটা শ্বেতকণা থাকে। কিন্তু লিউকোসিথিমিয়া (Leucocythæmia) প্রভৃতি রোগে শ্বেতকণার আধিক্য হইয়া থাকে।

শ্বেতকণার রাসায়নিক পদার্থ (Composition of white blood corpuscle) :—

- ১। অণুলালময় পদার্থ (Albuminous substance)।
- ২। লিসিথিন্ এবং গ্লাইকোজেন্ (Lecithin and Glycogen)।
- ৩। লবণ (Potassium & phosphate)।
- ৪। জল, মায়োসিন্, চর্বি, কলেস্ট্রিন্, প্রটেগিন্ ও নিউক্লিন্।

উৎপত্তি (Origin)—শারীরিক লিম্ফ জ্যাতীয় গ্রন্থি (Lymphoid gland) যথা লিম্ফটিক্ গ্রন্থি, অস্ত্রের নির্জ্জন গ্রন্থি, প্লীহা এবং শিশুর থাইমাস্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থি (Lymphatic glands, solitary glands, spleen, thymus and thyroid gland) হইতে শ্বেত রক্তকণা উৎপন্ন হইয়া থাকে। অস্ত্রের মেসেণ্ট্রি এবং শরীরের বিবিধ গ্রন্থি হইতে শ্বেতকণা সমূহ লিম্ফাটিক ও থোরাসিক্ নলীর (Lymphatic and thoracic duct) মধ্য দিয়া রক্তের ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

শ্বেতকণার পরিণাম Fate of white corpuscles—(১) ইহারা লোহিত রক্তকণার পরিণত হয়, (২) প্রদাহিত অবস্থার ইহারা কৈশিক নালী (Capillary walls) গাত্র ভেদ করিয়া পৃথিব আকার ধারণ করে, এবং (৩) সম্ভবতঃ, তত্ত্ব মৃতকোষের (cells) স্থান অধিকার করিয়া সেই তত্ত্বকে বজায় রাখে।

শ্বেত রক্তকণার ক্রিয়া (Uses of white cells)। ইহারা তত্ত্ব রূপ (Repairs tissues) করে এবং লাল রক্তকণা প্রস্তুত করে।

রক্তের জলীয়াংশ (Liquor sanguinis or plasma)—ইহা পরিষ্কার ও পীতবর্ণের এবং কার্যযুক্ত তরল পদার্থ, ইহাতে রক্তকণা ভাসিয়া বেড়ায়। ইহার আয়ুষ্কালিক ভার ১০২৬ হইতে ১০২৯।

ইহার সংযোগ পদার্থ (Composition) যথা :—ফাইব্রিন্ উপযোগী পদার্থ এবং সিরাম। ইহাতে নিম্নলিখিত কয়েকটি সার পদার্থ আছে :—

১। প্যারামবিউলিন্ বা ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্, ২। ফাইব্রিনোজেন্, ৩। ফাইব্রিন-ফারমেন্ট, ৪। সিরাম্।

প্যারামবিউলিন্ (Paraglobulin)—পূর্বে ইহাকে ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্ বা সিরাম্-গ্লবিন্ বলা যাইত। কিয়ৎ পরিমাণ রক্তের জলীয়াংশ উহার ১০।১৫ গুণ পরিমাণ বরফ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া তাহাতে কার্বনিক এসিড্ বাষ্প (Carbon dioxide) লাগাইলে প্যারামবিউলিন্ প্রস্তুত হয়। অল্পরূপেও ইহা প্রস্তুত করা যাইতে পারে। ইহা প্রাজমা ও ঋত রক্তকণায় বর্তমান থাকে। ইহা ৭৫ ডিগ্রি (সেণ্ট) উত্তাপে জমাট বাঁধে।

২। ফাইব্রিনোজেন্ (Fibrinogen)—প্রাজমা হইতে প্যারামবিউলিন বাহির করিয়া লইয়া অবশিষ্ট যে রক্তরস থাকে তাহাতে পুনর্বার কার্বনিক এসিড্ বাষ্প লাগাইলে ফাইব্রিনোজেন অধঃস্থ করা যায়। ইহা ৫৬ ডিগ্রি সেণ্ট উত্তাপে জমাট বাঁধে।

৩। ফাইব্রিন ফারমেন্ট (Fibrin-Ferment)—রক্তের সিরাম নামক রসে সুরাবীর্ষ্য বা সুরাসার (absolute alcohol) মিলাইলে রক্তের যাবতীয় সার-পদার্থ জমাট বাঁধে। সিরামের ফাইব্রিন-ফারমেন্ট নামক পদার্থ সুরাবীর্ষ্যে জমাট বাঁধে না, সুতরাং ইহাকে বাহির করা যায়, ইহার সহিত যদিও এলবুমিন মিশ্রিত থাকে, তথাপি উহাকে কার্বনিক এসিড্ বাষ্প অথবা সাবধানে সিকান প্রয়োগ দ্বারা স্বতন্ত্র করা যায়। ফাইব্রিন-ফারমেন্ট দেহচ্যুত রক্তে প্রস্তুত হইয়া থাকে এবং উহা রক্তচাপ নিষ্কাশনের একটা প্রধান কারণ।

সিরাম্ বা কেবল রক্তরস (Serum)—রক্তজমাট বাঁধিলে রক্তচাপ (clot) প্রস্তুত হয় এবং এই চাপের চতুর্দিকে যে পাতলা পীতবর্ণের স্বচ্ছ কার্যযুক্ত তরল পদার্থ দৃষ্ট হয়, উহাকে সিরাম কহে। সিরামের আয়ুষ্কালিক ভার ১০২৭। ইহাকে ফাইব্রিন রহিত প্রাজমা বলা যায়।

সিরামস্থিত পদার্থ (Composition of serum) :—

১। এলবুমিন্ (Albumin)	...	...	৭৮. ৮
২। প্যারাগ্লুবুলিন্ (Paraglobulin)	...	...	৪. ০
৩। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)	...	...	৪. ০
৪। চর্বিজাতীয় পদার্থ (Fatty matters)	...	...	১. ৭
৫। লবণ (Salts)	...	...	৮. ৬
৬। জল এবং বাষ্প (Water & Gases)	...	...	৯০৩. ০

১। এলবুমিন্, সোডিয়াম্ ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকে।

২। প্যারাগ্লুবুলিন্ ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ, রক্ত জমাট বাধিলে ফাইব্রিনোজেন অদৃশ্য হয়।

৩। বহির্গমনশীল পদার্থের মধ্যে ক্রিয়াটিন্, ক্রিয়াটিনীন্, ইউরিয়া, ইউরিক্-এসিড্ এবং শর্করা প্রধান।

৪। চর্বিজাতীয় পদার্থ সোডিয়াম্ ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকে।

৫। লবণের মধ্যে সোডিয়াম্, পটাশিয়াম্, ক্যালসিয়াম্ ঘটিত লবণই প্রধান।

৬। গ্যাসের মধ্যে কার্বনিক এসিড্ কতক স্বাধীনভাবে কতক কার্বনেট-সোডা রূপে বর্তমান থাকে।

রক্তের বাষ্প—১০০ ভাগের মধ্যে—

অক্সিজেন্	কার্বনিক এসিড্	নাইট্রোজেন্
ধমনীর রক্তে—২০ ভাগ	...	৩৯ ভাগ
শিরার রক্তে—১২ "	...	৪৬ "

অক্সিজেন বাষ্প—কতক পরিমাণে হিমোগ্লবিন্ পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে, আর কতক পরিমাণে রক্তে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে।

কার্বনিক এসিড্ বাষ্প—সিরামে দ্রব হইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন্—সিরামে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে।

রক্তের রাসায়নিক পদার্থ ।

COMPOSITION OF THE BLOOD

ভাগ রক্তমধ্যে,	রক্তকণা বা	১	জল	.....	২০০
	রক্ত কোষ	{	ঘন পদার্থ	{	হিমোগ্লোবিন ১১৬ অর্গানিক দ্রব্য ১০ লবণ
	(blood cells)				
			(solids)	.....	১২৮
•	প্লাজমা বা		জল	.....	৬০৪
	রক্তরস	{	ঘন পদার্থ	{	ফাইব্রিন ... ৭ এলবুমিন ... ৫২ চর্বি ... ১ অল্প অর্গানিক পদার্থ ৩ পটাসিয়াম ও সোডিয়াম লবণ ... ৪ ক্যালসিয়াম ও মেগনি- সিয়াম লবণ ... ১
	(plasma)				
			(solids)	.....	৬৮

রক্তচাপের বিবরণ ।

COAGULATION OF THE BLOOD.

কোন জীবিত জন্তুর রক্তবহানাড়ী হইতে রক্ত যখন প্রথম পতিত হয় তখন উহা সম্পূর্ণ তরল থাকে, কিন্তু কয়েক মিনিটের মধ্যে উহা জমাট হইয়া পড়ে। দেহচ্যুত শোণিত প্রথমে অল্প অল্প চট্‌চটে (Viscous and jelly-like) আটার মত হইয়া তৎপরে সম্পূর্ণ জমাট (Coagulation) অবস্থা প্রাপ্ত হয়। এই সময় ঐ জমাট চাপ হইতে হেলিটাস্ (Halitus) নামক একপ্রকার গন্ধ বাহির হইয়া থাকে। ক্রমে ঐ জমাট চাপের (clot) উপরিভাগে অল্প অল্প স্বচ্ছ অর্বাচ ঈষৎ পীতবর্ণের এক প্রকার তরল রক্তরস সঞ্চয় হইতে থাকে, উহাকেই সিরাম্ (serum) কহে, এবং তলার বে লালবর্ণের কঠিন চাপ পড়িয়া থাকে অর্থাৎ বাহ্য হইতে রক্তরস টোরাইতে থাকে সেই কঠিন পদার্থকে রক্তচাপ বা ক্লট (Clot) কহে। ঠিক কতকণে রক্ত জমাট বাঁধিবে তাহা বলা যায় না, অন্ত-চিকিৎসাকালে কোন ককর্শ পাত্রে (Baize) রক্ত ধরিলে সেই রক্ত ১ বা ২

মিনিটে জমাট বাঁধে; কোন প্রাশস্ত ও অগভীর পাত্রে (Bow) সেই রক্ত দশমিনিটেও চাপ বাঁধে না, কিন্তু ক্রমে ক্রমে ঘন হইয়া থাকে। অথের রক্ত আরও বিলম্বে জমাট বাঁধে সুতরাং উহার তিন পদার্থ পৃথক হয় যথা :—(১) লাল রক্তকণা ভারি বলিয়া অধঃস্থ হয়, উহার উপরে (২) শ্বেতরক্তকণা এবং উহার উপরে (৩) পরিষ্কার জলবৎ রক্তরস বা লাইকার্ থ্রাম্বুইনিস্ দৃষ্ট হয়; এই তিন পদার্থই সমান ভাবে চাপ বাঁধে; কারণ, রক্তকে ছাঁকিয়া কেবল প্লাজমা বা লাইকার্ থ্রাম্বুইনিসকে উত্তমরূপে জমাট বাঁধিতে দেখা যায়। রক্তচাপ প্রস্তুত হইবার পরে ঐ জমাট চাপের চতুষ্পার্শ্বে পীতবর্ণের রক্তরস বা সিরাম্ চোয়াইয়া বাহির হইয়া থাকে। রক্তচাপ প্রস্তুত হইবার অব্যাহিত পূর্বে লাল রক্তকণা সকল পরস্পর সংযুক্ত হইয়া শুষ্কাকারে সজ্জিত মুদ্রায় আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে। রক্তচাপ (clot) প্রস্তুত হইবার কালে শোণিতের ক্ষারত্ব (alkalinity) ও অক্সিজেন বাষ্প কম হয় কিন্তু কার্বনিক্ এসিড্ বাষ্প ও অল্প উত্তাপের বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

রক্তচাপের কারণ (Causes of coagulation)—ফাইব্রিন্ ঘন পদার্থ; দেহাভ্যন্তরস্থ শোণিতে ইহা থাকে না, কিন্তু ফাইব্রিনোজেন, শ্বেতকণা স্থিত ফারমেন্ট ও ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন (fibrinogen, ferment and fibrinoplastin) পদার্থ রক্তে অবস্থিতি কবে। শোণিত দেহচ্যুত হইলে ঐ তিন পদার্থের পরস্পর রাসায়নিক (chemical) যোগ হওয়াতে ফাইব্রিন্ নামক ঘন পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং তরল শোণিত জমাট হইয়া পড়ে।

এই জন্ত শোণিত কোন প্রকারে দেহচ্যুত হইয়া পড়িলে অতি শীঘ্র জমাট বাঁধিয়া যায় এবং পূর্বে যে জলবৎ শুভ্র স্রবের কথা লিখিত হইয়াছে, তাহাতে পরিণত হইয়া পড়ে। শোণিতে ফাইব্রিন্ উৎপন্ন হয় বলিয়া বিভক্ত প্রদেশের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ছিদ্র বন্ধ হইয়া যায় অর্থাৎ ফাইব্রিন প্রাভাবিক ভাবে যেন “ষ্টিকিন পট্টর” গ্রাস কার্য্য করিয়া থাকে।

ফাইব্রিনের এইরূপ শক্তি না থাকিলে অতি সামান্য আঘাত স্থান হইতে রক্তস্রাব হইয়া প্রাণনাশের বিলক্ষণ সম্ভাবনা থাকিত, এবং অস্ত্র চিকিৎসায় (surgery) কোন বস্ত্র রক্তস্রাব হেতু মুক্ত হইতে নব্ব্যাকে রক্ষা করিতে পারিত না।

১। ফাইব্রিন (Fibrin)—টাট্কা রক্ত কাটা দিয়া নাড়াইলেই ফাইব্রিন প্রস্তুত হয়। ইহা সাদা স্ফটিক পদার্থ, সুরাবীৰ্য্য ও জলে দ্রব হয় না, কিন্তু ক্রুর ও বিবিধ অম্ল যথা :—ল্যাকটিক্, ফস্ফরিক্ ও এসিটিক্ এসিড্ দ্বারা দ্রবীভূত হইয়া থাকে। ইহার সহিত হাইড্রোক্সারিক্ এসিড্ মিশ্রিত করিলে সিণ্টনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

২। প্যারাগ্লবিউলিন্ বা ফাইব্রিনোগ্লবুলিন্ (Paraglobulin)—তরল লাইকম্ সাস্ফ্রিনিমের সিরাম্ নামক রক্তরসে কার্বনিক এসিড্, অথবা লবণ প্রয়োগ করিলে দানাদার শ্বেত-বর্ণের প্যারাগ্লবিউলিন বা ফাইব্রিনোগ্লবুলিন্ প্রস্তুত হয়।

৩। ফাইব্রিনোজেন্ (Fibrinogen)—হাইড্রোসিল্ (Hydrocele) বা মুত্থালীর রস অথবা, হৃদাবরণের রসের (Pericardial fluid) সহিত কার্বনিক এসিড্ অথবা লবণ মিশ্রিত করিলে ফাইব্রিনোজেন প্রস্তুত হয়।

৪। ফারমেন্ট (Ferment)—ফাইব্রিন রহিত রক্তে ২৮ গুণ পরিমাণ সুরাবীৰ্য্য মিশ্রিত করিলে ফারমেন্ট অধঃস্থ হয়। ইহা পরিশুদ্ধ জলে দ্রব হয়, এবং ইহা ফাইব্রিনোজেন ও প্যারাগ্লবিউলিন দ্রাবের সহিত মিশ্রিত হইলে রক্তচাপ প্রস্তুত হয়।

বাকিকোট (Buffy coat)—রক্ত বিলম্বে চাপ বাঁধিলে লাল রক্তকণাগুলি তলায় পড়ে, উপরে পরিকার রক্তরস চোঁয়ায়; এই রসে শ্বেতকণা থাকে বলিয়া ঈষৎ শুভ্র দেখায় সুতরাং ইহাকে বাকিকোট্ (Buffy coat) কহে। প্রাদাহিক রক্তে এইরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

— — —

নিম্নলিখিত অবস্থায় রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধে।

CIRCUMSTANCES FAVOURING COAGULATION.

১ম। অম্ল উত্তাপ রক্ত চাপবাঁধার (Coagulation) সহায়তা করে।

২য়। রক্ত যত স্থির থাকিবে তত এই ক্রিয়ায় সুবিধা।

৩য়। অল্প পদার্থের সংযোগে রক্ত চাপ বাঁধিতে পারে।

৪র্থ। বায়ুর সাহায্যে এ কার্য সম্পন্ন হয়।

- ৫ম। কৰ্কশ ও ধাতুপাত্রে রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধে ।
 ৬ষ্ঠ। পাত্রে গভীর না হইলে চাপ বাঁধিবার অসুবিধা হয় ।
 ৭ম। রক্তের প্রায় দ্বিগুণ পরিমাণের কম জল যোগ করিলে চাপ প্রাপ্ত হয় ।
 ৮ম। রক্ত যত শেষ বহিবে তত শীঘ্র তাহাতে চাপ হইবে ।

নিম্নলিখিত অবস্থায় রক্ত চাপ বাঁধে না ।

CIRCUMSTANCES RETARDING COAGULATION.

- ১ম। অত্যন্ত শীতলতা ।
 ২য়। রক্তের দ্বিগুণ পরিমাণের জল সংযোগ ।
 ৩য়। জীবিত তন্তুর সহিত যোগ থাকিলে ।
 ৪র্থ। অম্ল ক্ষার রহিত (neutral) বিবিধ লবণ সংযোগ ।
 ৫ম। বায়ুর পরিমাণ কম হইলে ।
 ৬ষ্ঠ। শিরায় ও প্রদাহযুক্ত স্থানের রক্ত শীঘ্র জমাট বাঁধে না । কিন্তু বিলম্বে উত্তমরূপে জমাট বাঁধে ।
 ৭ম। তৈল প্রভৃতি পদার্থ রক্তের উপর রাখিয়া বায়ুর সংযোগ বন্ধ করিয়া দিলে আর রক্তচাপ প্রাপ্ত হয় না ।
 ৮ম। অত্যন্ত ক্ষার বা অম্লযোগে এই কার্যের প্রতিকূলতা করে ।

অবস্থাভেদে রক্তের ভারতম্য (Variations in healthy blood under different circumstances) :—

- ১ম। শারীর রক্তাপেক্ষা পুরুষের রক্তের আপেক্ষিক ভার (Specific gravity) অধিক, এবং তাহার শরীরে অধিক মাত্রায় রক্তকণাও লক্ষিত হয় ।
 ২য়। নারী গর্ভাবতী হইলে তাহার রক্তের আপেক্ষিক ভার এবং রক্তকণার হ্রাস হইয়া থাকে, এবং শ্বেতকণা ও ফাইব্রিন বৃদ্ধি পায় ।
 ৩য়। জন্মস্থান (uterus) অন্তর্গত ক্রূণের রক্তে অধিক পরিমাণে রক্তকণা দৃষ্ট হয়, এবং জন্মের কিয়দিবস পরে তাহা কমিয়া যায় ।
 ৪র্থ। স্থলাকার বা উগ্র স্বভাবাপন্ন ব্যক্তির রক্তে অধিক পরিমাণে রক্তকণা ও ঘন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

৫ম। উত্তমরূপ আহারের পর রক্তমধ্যে ক্ষণকাল জন্ত ঘেৰুপ ঘন পদার্থের আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায়, সামান্য আহারের পর তেমন দেখা যায় না।

৬ষ্ঠ। কোন প্রকার রক্তপ্রবাহের পর, যে শোণিত সকলের শেষ ভাগে পতিত হয় উহার আপেক্ষিক ভার কমিয়া যায়। নিকটস্থ তন্তুর জলীয়াংশ শোষণ করিয়া এইরূপ অবস্থা লাভ হয়, এবং সেই জন্ত যন্ত্রণাব, বিহুটিকা ও বহুমূত্র রোগে অভ্যস্ত পিপাসা হইয়া থাকে।

ধমনী ও শিরার রক্তের প্রভেদ।

DIFFERENCE BETWEEN ARTERIAL AND VENOUS BLOOD.

শোণিত যতক্ষণ ধমনীর (artery) ভিতর প্রবাহিত হয় ততক্ষণ ইহা লোহিত থাকে, কিন্তু উহা শিরা (vein) মধ্যে প্রবেশ করিয়া নীল আভাযুক্ত বেগুনী বর্ণের হইয়া যায়। এই বর্ণ পরিবর্তনের কারণ শ্বাসক্রিয়া (Respiration) বর্ণন কালে বিশেষরূপে আলোচিত হইবে। এখানে এই পর্য্যন্ত বলা বাইতে পাবে যে, শিরার রক্ত তত্ত্ব হইতে কার্বনিক এসিড্ নামক দূষিত বায়ু গ্রহণ করে বলিয়া উহার এই প্রকার বর্ণ লাভ হইয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে ধমনীর রক্তে কার্বনিক এসিড্ বাষ্প মিলাইলে বেগুনিয়া বর্ণ ফলিত হয়, এবং উহাতে আবার অক্সিজেন্ বাষ্প যোগ করিলে উহার পূর্বের লোহিত বর্ণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। কিন্তু ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, যখন কোন শিরা (vein) পেশীর বিশ্রামাবস্থায় তথা হইতে রক্ত লইয়া যায়, তখন উহা লাল বর্ণেরই থাকে কিন্তু তন্তুর অপচয়ে (tissue waste) কার্বনিক এসিড্ উৎপন্ন হইয়া উহাকে এইরূপ বিবর্ণ করে।

রক্তস্থিত বিবিধ পদার্থের প্রয়োজন।

USES OF THE VARIOUS CONSTITUENTS OF THE BLOOD

রক্তের ঘন পদার্থ সকল (solids) রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন করে, এবং উহার আপেক্ষিক ভার রক্ষা করিয়া থাকে।

১ম। অণুলালের (albumen) দ্বারা অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পুষ্টিসাধন হয়।

২য়। ফাইব্রিন (fibrin) রক্তে প্রস্তুত থাকে না কিন্তু ক্লটাহ্যান হইতে রক্তস্রাব কালে উহা প্রস্তুত হয়, এবং উহা দ্বারা রক্তচাপ নিশ্চিত হইয়া রক্তস্রোত বন্ধ হয়।

৩য়। চর্কি বা তৈলময় পদার্থের (fats) দ্বারা অঙ্গের পূর্ণতা রক্ষা হয়, এবং ইহার অক্সিজেন বায়ুর সহিত রাসায়নিক সংযোগে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৪র্থ। লবণাক্ত পদার্থের (salts) দ্বারা রক্তের আপেক্ষিক ভার ও ক্ষার রক্ষা হইয়া থাকে এবং উহার দ্বারা রক্ত শীঘ্র নষ্ট হইতে পায় না।

৫ম। রক্তকণা (corpuscle) ফুস্ফুস হইতে অক্সিজেন বাষ্প শোষণ করিয়া থাকে এবং উহাদের দ্বারা স্বাভাৱিক ও পেশী তন্তুতে ঐ বাষ্প চালিত হয়।

রক্তের আবশ্যিকতা (USES OF BLOOD) :—

১ম। ধমনীতে রক্ত প্রবাহিত হইবার কালে সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ আপন আপন পুষ্টি ও রক্ষার জন্ত প্রয়োজন মত শোণিত গ্রহণ করিয়া থাকে। বিবিধ নিঃসরণকারী যন্ত্রও আপন আপন রস নিষ্কাশনের জন্ত আবশ্যিকমত শোণিত গ্রহণ করে।

২য়। রক্তের ব্যয়ে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হয়, এবং রক্ত তন্তুদিগের দ্বারা পরিবর্তিত হইয়া নানা প্রকার শক্তি উৎপন্ন করিয়া থাকে।

৩য়। নানা প্রকার তন্তুর কার্য্য রক্ষা করিবার জন্ত অথবা উহাদের মধ্যস্থিত অসার পদার্থের সহিত মিশিয়া উহাদিগকে বাহির করিবার জন্ত রক্ত সেই সেই তন্তুতে অক্সিজেন বাষ্প লইয়া যায়।

৪র্থ। রক্ত শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গ হইতে অসার পদার্থ গ্রহণ করতঃ উহাদেরই বহির্গমনের দ্বারে লইয়া যায়।

৫ম। রক্ত সমস্ত শরীরকে অভিমুক্ত করে এবং উষ্ণ রাখে।

রক্তাধার, রক্তবহানাড়ী ও রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিবরণ ।

HEART, BLOOD-VESSELS AND CIRCULATION.

রক্তাধার বা হৃৎপিণ্ডের প্রত্যেকবার কুঞ্জে তন্মধ্যস্থিত রক্ত বাহির হইয়া ক্রমান্বয়ে একরূপ নলী সমূহের ভিতর ভ্রমণ করে যাহাদের সহিত অল্প কোন জাতীয় নলীর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly) কোন যোগ নাই, কেবল, দুই পার্শ্বের দুই খোবাসিক ডাক্ত দুই দিকেরই শ্রাব ক্লেভিয়ান ও ইন্টারক্যাল যুগলার শিরার সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে। ঐরূপ রক্তবহানাড়ীদিগের গঠনের বিভিন্নতা দৃষ্ট হয় এবং উহাদিগকে স্থান, আকার ও ক্রিয়া ভেদে ধমনী, কৈশিকা ও শিরা (Artery, Capillary, Vein) কহে। ধমনী সকল পরস্পরে যোগ না রাখিয়া অথচ প্রত্যেকে বিভক্ত হইয়া হৃৎপিণ্ড হইতে দেহের সর্বত্র রক্ত বহন কবে এবং ঐরূপ বিভাজন বশতঃ ক্রমে ক্রমে উহার স্বল্প চূলের আকার ধারণ কবিলে উহাদিগকে কৈশিলাবী কহে। ইহাদিগকে দেখিলে বোধ হইবে যেন অঙ্গের কৌমল্য প্রদেশে সূক্ষ্মের মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পথ পড়িয়া আছে। কৈশিলাবী নলী সমূহ পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া এবং বিবিধ তন্তু ও যন্ত্রকে বন্ধ বিতরণ করিয়া পবিশেষে শিরায় পরিণত হয়। শিরা সকল হৃৎপিণ্ডের অরিকেল (auricle) নামক ক্ষুদ্র কোটেবে রক্ত লইয়া যায়। হৃৎপিণ্ডের শিবাগুলি বামদিগের ক্ষুদ্র কোটরেব সহিত এবং অগ্রাঙ্গ স্থানের শিবাগুলি শরীরের উর্দ্ধ ও নিম্নদেশেব হৃৎপিণ্ডের ও ইন্ফ্রিয়ার ভিনাকোভা নামক দুই প্রধান শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটরেব সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। অরিকেল হইতে রক্ত হৃৎপিণ্ডের ভেন্ট্রিকেল নামক বৃহৎ কোটরে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। ভেন্ট্রিকেল হইতে আবার ধমনী সকলে পূর্ববৎ রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। অতএব আমরা দেখিলাম যে রাজপথে জলসিঞ্চন করিবার নলের সহিত বাষ্পীয় যন্ত্রের যে সম্পর্ক, হৃৎপিণ্ডের সহিত ধমনী, কৈশিকা ও শিরার সেই সম্বন্ধ।

রক্তসঞ্চালন প্রণালী (Circulation)—রক্তের বৃত্তাকাষে ভ্রমণের নাম রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া, অর্থাৎ শোণিত কোন প্রদেশ হইতে বহির্গত হইয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গের চতুর্দিকে ভ্রমণ করতঃ পুনর্বার সেইস্থানে আসিয়া উপস্থিত হয়।

বিশুদ্ধ শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে প্রথমে এয়োটার (Aorta) প্রধান প্রধান শাখায় প্রক্ষিপ্ত হয়, এখান হইতে উহাদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখার ভিতর দিয়া বহিতে বহিতে দেহের স্তূদ্রস্থলে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। মনে করা হউক যে, রক্ত পদপ্রান্তে আসিয়া উপস্থিত হইল, এখানে শোণিত ধমনী হইতে কেপিলারী নলীতে প্রবেশ করিতে থাকে। ডক্. মাংসপেশী প্রভৃতি যাবতীয় তন্তু ও যন্ত্রের চতুর্দিকে এই কেপিলারী নলীদিগকে চালিত হইতে দেখা যায়। ইহারা সর্বপ্রকার তন্তুদিগকে সার বিতরণ পূর্বক অসাব গ্রহণ করিয়া থাকে। এই অবস্থায় শোণিত শিরামধ্যে প্রবেশ করে। শিরায় রক্ত পরীক্ষা করিয়া দেখিলে দেখা যাইবে যে, কার্বনিক এসিড্ নামক দূষিত বায়ু প্রভৃতি ইহার ভিতর সঞ্চিত হইয়াছে। আর, তজ্জন্ত ইহাব রক্তেরও পরিবর্তন ঘটয়াছে। যাহা হউক এই রক্ত প্রথমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা, তৎপবে অক্ষোক্ত বৃহৎ শিরার ভিতর বহিয়া অবশেষে নিম্নদেশস্থিত প্রধান শিরা দ্বাৰা পুনর্বীর হৃৎপিণ্ডের কোটরে আনীত হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রণালী প্রধানতঃ ৪ প্রকাৰ যুগ্ম :—

১। পাল্মোনারী রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Pulmonary circulation)—যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর (auricle), দক্ষিণ বৃহৎ কোটর (Ventricle) এবং পাল্মোনারী (ফুস্ফুস্ সঞ্চকীয়) ধমনী, পাল্মোনারী কেপিলারী বা কৈশিকানাড়ী ও পাল্মোনারী শিরার ভিতর ক্রমান্বয়ে প্রবাহিত হয় সেই রক্তস্রোতকে ফুস্ফুস্ সঞ্চকীয় বা পাল্মোনারী অথবা ক্ষুদ্র রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া (Lesser circulation) কহে।

২। সিস্টেমিক রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Systemic circulation)—যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের বাম ক্ষুদ্র কোটর (left auricle), বাম বৃহৎ কোটর (left ventricle), এয়োটা (Aorta), শারীরিক যাবতীয় ধমনী, কৈশিকানাড়ী, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা এবং অবশেষে উর্দ্ধ ও নিম্নদেশে সুপিরিয়ার ও ইন্ফিরিয়ার ডিনাকোভা নামক দুই প্রধান শিরার ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইয়া যায় সেই শোণিত স্রোতকে শারীরিক বৃহৎ বা সিস্টেমিক (Systemic circulation) রক্তসঞ্চালক প্রক্রিয়া কহে।

৩। পোর্টাল রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Portal circulation)—

ইনফিরিয়ার্ মেসেণ্ট্রিক্, সুপিরিয়ার্ মেসেণ্ট্রিক্, স্প্লীনিক্, গ্যাস্ট্রিক্, অর্থাৎ অন্ত্র (Intesine), স্প্লীন্ (spleen) ও পাকশায় (stomach) সঞ্চয়ী শিরা সমূহ একত্রিত হইয়া পোর্টাল (portal) নামক শিরা নির্মিত হয়, এই পোর্টাল শিরা যকৃত (liver) প্রবেশ করিয়া ও অসংখ্য শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া অবশেষে হিপাটিক্ অর্থাৎ যকৃত সঞ্চয়ী শিরায় পরিণত হইয়া ইনফিরিয়ার্ ভিনাকোভা নামক নিম্নাঙ্গের প্রধান শিরার সহিত মিলিত হয়; এই সমস্ত শিরার মধ্যে যে শোণিত প্রবাহিত হয় সেই রক্ত-স্রোতকে পোর্টাল রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

৪। মূত্রযন্ত্রের রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Kidney Circulation)—রিনাল্ নামক মূত্রযন্ত্রের ধমনী (Renal artery) মূত্রযন্ত্রের কটিকেল বা বহির্দিকের কুণ্ডলের ম্যাল্ফিজিয়ান্ নামক থালীর (Malphigian capsule) ভিতর প্রবেশ কবে; তথায় ঐ ধমনী বিভক্ত হইয়া জালের আকার প্রাপ্ত হইলে উহাকে গ্লোমেরুলাস্ কহে। এখান হইতে আবার একারেণ্ট (Efferent vessel) শিরা (কারণ ইহা পোর্টাল শিরার সদৃশ) মূত্রযন্ত্রের মেডুলায়ী বা মধ্যস্থলের অংশের কুণ্ডলাকার মূত্রনলীর (Convoluting urine tubes) চতুর্দিকে বিভক্ত হইয়া পুনর্বার জালের আকার (Plexus) ধারণ করে এবং পরিশেষে রিনাল্ শিরায় (Renal vein) পরিণত হয়। এই সমস্ত রক্তবহনাড়ীর ভিতবে যে শোণিত প্রবাহিত হয়, সেই রক্তস্রোতকে মূত্রযন্ত্রের রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

উপরের আলোচনা দ্বারা আমরা এই সিদ্ধান্তে উপনীত হই যে, রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Circulation) সুসম্পন্ন হইবার জন্য ৪টি পদার্থের প্রয়োজন যথা :—

১। হৃৎপিণ্ড (Heart)। ইহা প্রত্যেক মিনিটে ১০৭৫ বার স্পন্দিত হয়, ইহাতে দূষিত ও শোধিত রক্ত স্বতন্ত্রভাবে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং ইহা হইতে সেই সেই রক্ত পাল্মোনারী ও এয়োর্টা নামক ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়।

২। ধমনী (Arteries)—এই নলীদিগের গাত্রে স্থিতিস্থাপক ও পেশীসূত্র থাকাতে সর্বস্থানে নিয়মিতরূপে রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

৩। কৈশিকানাড়ী (Capillaries)—ইহাদের স্থিতিস্থাপক ও পাতলা গাত্রে ভিতর দিয়া লাইকার্ সেন্সুরিনিস্ এবং রক্তের স্বেতকণা বহির্গত হইয়া চতুর্দিকস্থ তন্তুর মধ্যে উপস্থিত হইয়া থাকে।

৪। শিরা (Veins)—ইহাদের গাত্রে পেশীসূত্র ও কবাট বা আচ্ছাদ (valve ভালভ্) থাকতে রক্তকে পুনরায় স্থাপিণ্ডান্তিমুখে লইয়া যায়। ইহাদের গাত্র পাতলা ও আয়তন বৃহৎ সুতরাং ইহাদের ভিতর সমস্ত শরীরের রক্ত ধরিতে পারে।

একণে প্রত্যেকের স্বতন্ত্র ও বিশদ আলোচনায় প্রবৃত্ত হওয়া বাউক :—

হৃৎপিণ্ডের বিবরণ (Heart)—হৃৎপিণ্ড প্রধানতঃ মাংসে নির্মিত সুতরাং ইহার গাত্র কুঞ্জনশীল, ইহা বক্ষঃগহ্বরে এবং এক ফাইব্রো-সিরাস্ অর্থাৎ সূত্র ও রক্তরস সম্বন্ধীয় থালীর ভিতর অবস্থিত করে; ঐ থালীকে পেরিকার্ডিয়াম্ কহে।

পেরিকার্ডিয়াম্ (Pericardium)—এই ঝিল্লী নিম্নে ডায়াফ্রাম্ অর্থাৎ বক্ষ ও উদর গহ্বরের ব্যবচ্ছেদক পেশী (Diaphragm) এবং উর্দ্ধে হৃৎপিণ্ড হইতে উখিত বৃহৎ বৃহৎ ধমনীতে সংলগ্ন; ইহার দুই পর্দা আছে (১) বহির্দিকে ফাইব্রাস্ বা সূত্রবৎ (fibrous) এবং (২) ভিতরদিকে সিরাস্ বা রক্তরস সম্বন্ধীয় (serous) ঝিল্লীর আবরণ। ফাইব্রাস্ ঝিল্লী কঠিন ও চিমে এবং ইহাই ডায়াফ্রাম ও এয়োর্টা প্রভৃতিতে সংলগ্ন কিন্তু সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণে দুই পর্দা দৃষ্ট হয় (১) প্যারাইটাল্ পর্দা (Parietal layer), ইহা ফাইব্রাস্ বা সূত্রবৎ পর্দার সহিত সংযুক্ত, এবং (২) ভিস্কেইল পর্দা (Visceral layer) ইহা হৃৎপিণ্ডের গাত্রকে ঢাকিয়া রাখে। পেরিটোনিয়াম্ ঝিল্লীর গঠন অন্তান্ত সিরাস্ ঝিল্লীর মত।

হৃৎপিণ্ডের বর্ণনা (Description of the Heart)—বক্ষঃগহ্বরের দুই পার্শ্বস্থ ফুফুসের মধ্যস্থলে হৃৎপিণ্ড অবস্থিত করে। ইহা কেবল মাংস-পেশীতে নির্মিত, ইহার উপরদিক (Base) প্রশস্ত, এবং উহা উর্দ্ধে, পশ্চাতে ও দক্ষিণে হেলিয়া থাকে, ঐ দিক হইতে বৃহৎ ধমনী সকল উখিত হয়। ইহার নিম্ন দিক (apex) সঙ্গীত হইয়া একটি বিন্দুতে যেন পর্যাবসিত হইয়াছে; এই দিক্ নিম্নে সম্মুখে ও বামে হেলিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডকে দেখিলে শুণ্ডাকৃতি বিশিষ্ট বলিষ্ঠ বোধ হয়; অথবা কোন ক্ষুদ্র মন্দিরকে উপস্থাপিয়া বসাইলে যেমন হয় ইহাকে সেইরূপ দেখায়। স্বাস্থ্য গ্রহণকালে হৃৎপিণ্ড ফুসফুস দ্বারা দ্রব্য আবৃত হইয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের চূড়া বা বিন্দু বামপার্শ্বে হেলিয়া

ধাকে, এবং নাড়ীর স্পন্দনের সঙ্গে সঙ্গে ইহাও পঙ্কর এবং বর্ষ পঙ্কর মধ্যস্থিত মাংসে অতি সজোরে আঘাত করিয়া থাকে। বামপার্শ্বের স্তূতনের নিম্নে ও তাহার দক্ষিণ অভ্যন্তরদিকে ইহার শব্দ উত্তমরূপে শ্রবণ করা যায়।

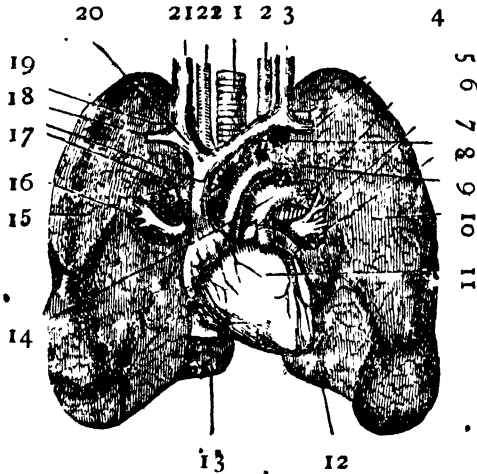


Fig. 21.

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1 Trachea. | 12 Left Ventricle. |
| 2 Left carotid. | 13 Inf. Vena Cava. |
| 3 Left Int. Jugular Vein. | 14 Pulmonary artery, |
| 4 Subclavian Vein. | 15 Rt. Lung. |
| 5 Bronchus. | 16 Rt. Pulmon Vein. |
| 6 Left Pulmon. Vein, | 17 Rt. Bronchus. |
| 7 Left Vena Innom. | 18 Sup. Vena Cava. |
| 8 Left auricle. | 19 Subclavian Vein, |
| 9 Arch of Aorta. | 20 Rt Vena. Innom. |
| 10 Left Lung. | 21 Rt. Jugular Vein. |
| 11 Rt. Ventricle. | 22 Rt. Carotid. |

হৃৎপিণ্ডের চতুঃসীমা—উর্দ্ধদিকে ইহার বেস্ (Base) বা তলভাগ। ঐ তলদেশ অথবা উর্দ্ধদিক ছইদিকের ঐ পঙ্কর উপাঙ্গের মধ্যবর্তী রেখার সমান; অর্থাৎ এই রেখা অনুসারে ঠাকনামের দক্ষিণে আশ্রয় ইচ্ছা হইতে ইহার বামে এক ইচ্ছা পর্য্যন্ত হৃৎপিণ্ডের বেস্ বা তলদেশ স্থাপিত। নিম্নদিকে ইহার চূড়া বা এপেক্স (Apex)। হৃৎপিণ্ডের চূড়ার যে স্থানে শব্দ হয় তথা

হইতে ষ্টার্ণো-আইফয়েড্ স্ক্রির উপর দিয়া ষ্টার্নামের ঈষৎ দক্ষিণ ধার পর্য্যন্ত হৃৎপিণ্ডের নিম্ন সীমা। হৃৎপিণ্ডের উর্দ্ধ ও নিম্ন রেখা (Base and apex line) ডান দিকে অল্প ঘুবাইয়া যোগ করিলেই দক্ষিণ দিক (Right border) প্রস্তুত হয়। চূড়ার শব্দের স্থান (apex beat) হইতে বামদিকের স্তনের ভিতর দিক দিয়া এক রেখা অল্প ঘুবাইয়া উর্দ্ধ রেখায় যোগ করিলেই হৃৎপিণ্ডের বাম সীমা নির্মিত হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ড কেবল একটি সাধারণ থালী নহে, বরং তদ্বিপরীতে ইহা একটি জটিল যন্ত্রবিশেষ। ইহাতে চারিটি ভিন্ন ভিন্ন গহ্বর আছে। প্রত্যেকের ভিতর ভাল্ভ (valve) বা আচ্ছাদ বা কবাট সকল এমনি ভাবে অবস্থিতি করে যে, কোন একটির ভিতর হইতে রক্ত বহির্গমন কাগীন সেই বস্তু যেমন তাহাতে পিছলিয়া পড়িতে পায় না, তেমনি কাহারও ভিতরে শোণিত আসিয়া পড়িলে তাহা হইতে বহির্গত হইতে পারে না। ইহাতে চারিটি ভিন্ন ভিন্ন কোটর থাকে বলিলে ইহার বর্ণনা পরিষ্কার হয় না; বরং ইহাতে এক এক যোড়া কোটর, পরস্পর ঘন মাংসপেশীর ব্যবধানে অবস্থিতি করিতেছে বলিলে ভাল হয়। এক দিকের গহ্বরদ্বয় অপর দিকের সহিত সমান। উহাদিগকে ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটর কহে। হৃৎপিণ্ডকে দক্ষিণ ও বামভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে। প্রত্যেক ভাগের উপরে এক একটি ক্ষুদ্র কোটর; বৃহৎ শিবাসমূহ ইহাদের ভিতর রক্ত ঢালিয়া দেয়। এখান হইতে নিম্নের কোটরদ্বয়ে প্রবাহিত হইয়া অবশেষে তাহা ধমনী দিয়া বহির্গত হইয়া পড়ে। দুই পার্শ্বের উপরের গহ্বরকে অরিকেল্ বা ক্ষুদ্র কোটর (auricles) কহে, এবং নীচের দুইটিকে ভেন্ট্রিকেল্ বা বৃহৎ কোটর (ventricles) বলা যায়।

অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার নামে সুন্দর ঝিল্লীবৎ আচ্ছাদ বা ভাল্ভ প্রত্যেক পার্শ্বের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরের মধ্যস্থলে অবস্থিতি করে। এই ভাল্ভদ্বিগের মুখ বৃহৎ কোটরের দিকে খুলিয়া থাকে। অতএব ইহাদের ভিতরে সহজে রক্ত প্রবেশ করিতে পারে, কিন্তু ক্ষুদ্র কোটরে সেই রক্ত পশ্চাৎগমন করিতে পারে না, যে হেতু এই ভাল্ভগুলি অরিকেল্ ও ভেন্ট্রিকেলের সংযোগ পথকে শীঘ্র আবৃত করিয়া ফেলে। তৎপর বৃহৎ কোটরস্থিত রক্ত ধমনীতে প্রবাহিত হইলে সেমিলিউনার ভাল্ভ প্রযুক্ত ধমনীস্থিত রক্ত পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না।

• দুই পার্শ্বে ক্ষুদ্র কোটরদ্বয়ের যেমন যোগ নাই, দুই পার্শ্বে বৃহৎ কোটরদ্বয়েরও সেইরূপ। তবে প্রত্যেকদিকের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরে সংযোগ দৃষ্ট হয়।

• বাম পার্শ্বে কোটরদ্বয়ে নিম্নলি রক্ত থাকে। দক্ষিণ কোটরদ্বয়ে দূষিত রক্ত লক্ষিত হয়।

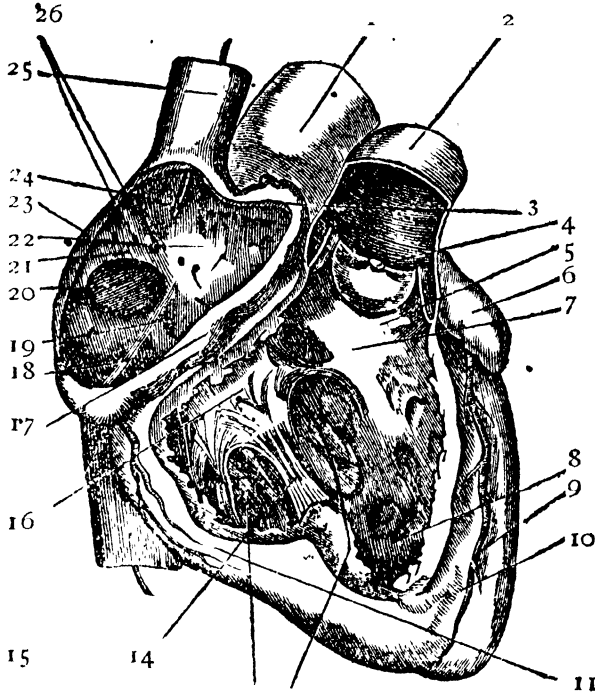


Fig. 22.

13 12

1 Aorta. 2 Pulmon. Artery. 3 Appendix, 4 Corpus Arantii. 5 Semilunar Valv, 6 Left auricle, 7 Interior of Rt. Ventricle, 8 Columnæ carneæ, 9 Left coronary artery, 10 Anterior wall removed. 11 Rt. Ventricle, 12 Bristle thr, Rt. auriculo-ventricular opening, 13 Columnæ carneæ, 14 Chordæ tendinæ, 15 Bristle thr. Inf. Vena Cava. 16 Tricuspid valve, 17 Rt. auricle, 18 Eustachian Valve. 19 Coronary vein & sinus. 20 Fossa-Ovalis, 21 Annulus ovalis, 22 Interior of Rt. auricle. 23 Tubercle of Lower, 24 Musculi pectinati, 25 Sup. Vena Cava. 26 Foramina Thebisi.

দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর (Right auricle)—ইহা বাম ক্ষুদ্র কোটর

অপেক্ষা বৃহৎ, ইহার গাত্র পাতলা, ইহাতে বাম ক্ষুদ্র কোটারাপেক্ষা দুই গুণ রক্ত ধরে, ইহাতে দুইটি অংশ আছে—(১) গহ্বর, (২) এপিগ্লট্টিস অরিকুলি।

১। সুপিরিয়র্ ভিনাকেকেভা নামক শরীরের উর্দ্ধদেশের প্রধান শিরা অপরিষ্কার রক্ত বহন পূর্বক দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটরের উপর ও সম্মুখাংশে মিলিত হইয়াছে।

২। ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকেভা নামক শরীরের নিম্ন দেশের প্রধান শিরা অপরিষ্কার রক্ত বহন পূর্বক ঐ কোটরের নিম্ন ও পশ্চাৎ কোণে মিলিত হইয়াছে।

৩। টিউবার্কিউলাম্-লোয়ার্ নামক এক গুটিকা (Tuberculum Lower) উক্ত দুই ভিনাকেকেভার মধ্যে দৃষ্ট হয়।

৪। করোনারী সাইনাস্ নামক হৃৎপিণ্ডেরই এক ক্ষুদ্র ছিদ্রের প্রশস্ত মুখ, ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকেভা ও অরিকুলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের মধ্যে দৃষ্ট হয়, এই ছিদ্রের মুখে করোনারী ভাল্ভ্ নামক এক কবাট থাকে, এই সাইনাস্ দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দ্বিতীয় বক্ত আনীত হইয়া থাকে।

৫। ফোরামিনা-থিবিসাই নামক কতকগুলি ক্ষুদ্র শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের পেশীসমূহের অপবিষ্কার রক্ত আনীত হইয়া থাকে।

৬। অরিকুলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্র ডিম্বাকার, ইহা দ্বারা ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরে যোগ রক্ষা হয়।

৭। ইউস্টেসিয়ান্ ভাল্ভ্ বা কবাট (Eustachian valve)—ইহা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকেভা ও অরিকুলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের বাবধানে অবস্থিত করে, গর্ভাবস্থায় শিশুর ইউস্টেসিয়ান্ ভাল্ভ্ বড় ও উচ্চ, স্তরাতঃ ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকেভার রক্ত ইহাতে ঠেকিয়া, ফোরামেন ওভেলি নামক ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম ক্ষুদ্র কোটরে উপনীত হইয়া থাকে।

৮। করোনারী ভাল্ভ্ দ্বারা অরিকুল কক্ষন কালে উহার রক্ত করোনারী সাইনাসে পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না।

৯। ফসা-ওভেলিস্ এক ডিম্বাকার গর্ত বিশেষ; পূর্বে অর্থাৎ গর্ভাবস্থায় ইহাই ডিম্বাকার ছিদ্র বা ফোরামেন ওভেলি নাম প্রাপ্ত হয়। ফসা-ওভেলিস্ ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকেভা ছিদ্রের উপর দিকে থাকে।

১০। এম্বলাস্ ওভেলিস্ — ফসা-ওভেলিস্ গর্তের চারিধাবের নাম এম্বলাস্ ওভেলিস্।

১১। মাস্কুলি-পেক্টিনিটী নামক চক্কণীর দাঁতের মত কতকগুলি মাংস হ্রদ এণেণ্ডিয়াল্ অরিকিউলির মধ্যে দৃষ্ট হয়।

• তালিকা :—

ছিদ্র	{	অপিরিয়্যার্ ভিনাক্‌ভা	ভাল্ভ্	{	ইউষ্টেসিয়্যান্।
		ইন্‌ফিরিয়্যার্ ভিনাক্‌ভা			
		কবোনারী সাইনাস্			
		ফোরামিনা থ্রিভিসাই			
		অরিকুলো-ভেণ্টি কুল্যার্।			

গর্ভস্থ শিশু	{	এম্বলাস্ ওভেলিস্
অবশিষ্ট		ফসা-ওভেলিস্
		মাস্কুলি-পেক্টিনিটী।

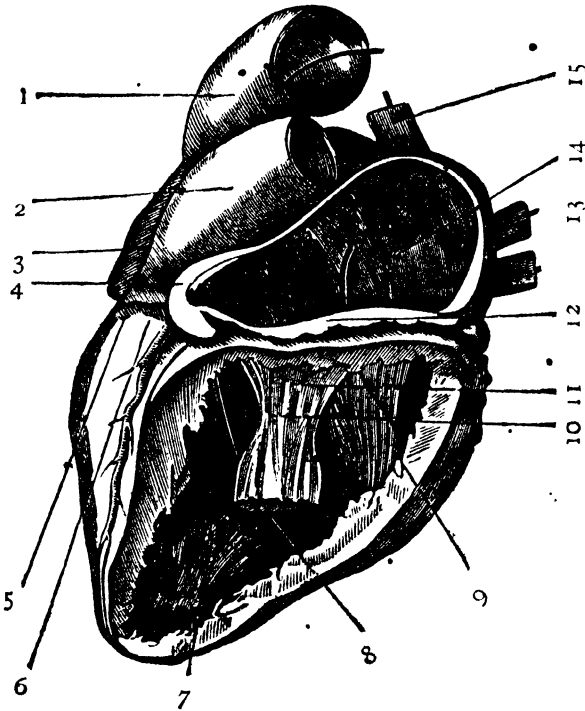


Fig 23.

- | | |
|-----------------------|--|
| 1 Aorta. | 9 Bristle thr left auricclo-ventricular opening. |
| 2 Pulmonary artery. | 10 Chordæ tendinæ. |
| 3 Rt. Auricle. | 11 Mitral anterior flap, |
| 4 Appendix, | 12 Left auricle. |
| 5 Rt. Ventricle. | 13 Pulmonary Veins |
| 6 Coronary artery. | 14. Interior of Left. Auricle. |
| 7 Columnæ Carnæ. | 15 Pulmonary Veins. |
| 8 Bristle thr. Aorta. | |

দক্ষিণ বৃহৎ কোটর (Rt. Ventricle)—ইহা দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর হইতে হৃৎপিণ্ডের চূড়া পর্যাস্ত বিস্তৃত । ইহা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ধাব (border) ও সম্মুখ গাত্র নির্মাণ করে । ইহার তলদেশে (base) অরিকুলো-ভেন্ট্রিকুলার ও পাল্মোনারী ধমনীর ছিদ্র দৃষ্ট হয় ; উভয় ছিদ্রের মুখে ভাল্ভ বা কবাট থাকে । দক্ষিণ অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রের মুখে দক্ষিণ অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার বা ট্রাইকাস্পিড্ বা ত্রিদন্তবিশিষ্ট ভাল্ভ (Tricuspid valve) এবং পাল্মোনারী ধমনীর মুখে অর্কচন্দ্রাকার বা সেমিলুনার ভাল্ভ অবস্থিতি করিয়া থাকে । এই কোটরের ভিতর কলামিকার্ণি ও মাস্কুলি-পেপিলাৰী (Columnæ carnæ and musculi papillary) নামে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মাংসপেশু দেখিতে পাওয়া যায় । ট্রাইকাস্পিড্ বা ত্রিদন্ত বিশিষ্ট কবাটের যে সকল সরু ও শক্ত সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় উহাদিগকে কর্ডিটেণ্ডিনি (Chordæ Tendinæ) কহে ।

তালিকা । (Table):—

ছিদ্র	...	{ অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্র । পাল্মোনারী ধমনীর ছিদ্র ।
ভাল্ভ বা কবাট...	{	ত্রিদন্তবিশিষ্ট বা ট্রাইকাস্পিড্ ভাল্ভ । অর্কচন্দ্রাকার বা সেমিলুনার ভাল্ভ ।
ট্রাইকাস্পিড্ কবাট	...	{ কলামিকার্ণি কর্ডি টেণ্ডিনি ।

বাম ক্ষুদ্রকোটর (Left Auricle)—ইহা হৃৎপিণ্ডের তলদেশের পশ্চাৎ

হৃৎপিণ্ডের ভাল্ভ বা কবাট (Valves of Heart)—অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্র-দ্বয়ের মুখে মাইট্রাল ও ট্রাইকাস্পিড্ ভাল্ভ অবস্থিত করে। ভেন্ট্রিকেল বা বৃহৎ কোটরদ্বয় কুঞ্জনকালে, (during the ventricular systole) উক্ত ভাল্ভ বা কবাট একপভাবে বন্ধ হয় যে বৃহৎ কোটরস্থিত রক্ত ক্ষুদ্র কোটরে (auricle) পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না। পূর্বে বলা হইয়াছে যে, উক্ত ভাল্ভদ্বয় অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রদ্বয়ের মুখের চারিধারে সংলগ্ন থাকে। এই ভাল্ভদ্বিগের দাঁত বা ফেঁকড়ি দেখিতে পাওয়া যায় অর্থাৎ ইহারা দুই তিন খণ্ডে বিভক্ত হয়। মাইট্রাল ভাল্ভ দুই খণ্ডে ও ট্রাইকাস্পিড্ ভাল্ভ তিন খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে। ভাল্ভদ্বিগের এক এক খণ্ডের গোড়াব অংশকে মাকুলি পেপিলী ও আগার অংশকে কর্ডিটেণ্ডিনী কহে। মাকুলি-পেপিলী মাংসল ও হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তর গাত্রে সংলগ্ন, কর্ডিটেণ্ডিনী শক্ত তাঁতের মত এবং হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তর গাত্রে ঝুলিতে থাকে অর্থাৎ কাহারও সহিত সংলগ্ন থাকে না। এই সকল ভাল্ভ এণ্ডোকার্ডিয়াম্ ও সংযোগ তন্তুতে নির্মিত হইয়া থাকে। বৃহৎ কোটর (ventricle) কুঞ্জনকালে ঐ স্বাধীন অর্থাৎ অসংলগ্ন কর্ডিটেণ্ডিনীগুলি পরস্পর একত্রিত হইয়া ছিদ্রের মুখ বন্ধ করে, এবং মাকুলি-পেপিলীগুলি কুঞ্চিত হইয়া কর্ডিটেণ্ডিনীগুলিকে অল্প টানিয়া রাখে যদ্বারা উহার ক্ষুদ্র কোটরের ভিতর প্রস্ফিষ্ট হইতে পারে না।

এয়োৰ্টা ও পাল্মোনারী ছিদ্রের মুখে সেমিলিউনার ভাল্ভ বা অর্ধচন্দ্রাকার কবাট থাকে। উক্ত প্রত্যেক ছিদ্রের মুখে তিনটি করিয়া অর্ধচন্দ্রাকার পর্দা দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক পর্দাব কন্ভেক্স বা কুর্শ্মপৃষ্ঠাকার বা কুজ্জদিক (Convex border) ধমনী ও হৃৎপিণ্ডের সন্ধিহলে সংলগ্ন থাকে, এই পর্দাগুলিও এণ্ডোকার্ডিয়াম্ ও স্ত্রবৎ তন্তু দ্বারা নির্মিত হয়। প্রত্যেক অর্ধচন্দ্রাকার পর্দার উর্দ্ধদিক স্বাধীন অর্থাৎ কাহাবও সহিত সংলগ্ন থাকে না। প্রত্যেক পর্দার স্বাধীন ধাবের (Free margin) ঠিক মধ্যস্থলে এক একটি অতি ক্ষুদ্র বড়ীর মত পদার্থ দৃষ্ট হয়; উহাকে কর্পাস—এরান্টি (Corpus Arantii) কহে। এই বড়ীর মত স্থানে পর্দাগুলি কুঞ্জনকালে একত্রিত হইয়া থাকে। এই কর্পোরা-এরান্টিদিগের দুই পার্শ্বে অর্ধচন্দ্রাকার ভাল্ভের যে স্বাধীন ধাবের কথা উল্লিখিত হইয়াছে, উহাদিগকে লিউনুলা (Lunula) কহে, উহারাই

পরস্পর একত্রিত হইয়া গহ্বরের মুখ বন্ধ করে; বৃহৎ কোটর বা ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর এয়োর্টা ও পাল্মোনারী ধমনীৰ সেমিলিউনার ভাল্ভগুলি রক্তের চাপে পশ্চাতে পতনিত হইয়া পরস্পরের সাহায্যে ছিঁয়ের মুখ বন্ধ করে। কিন্তু বৃহৎ কোটর বা ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জনকালে তন্মধ্যস্থিত রক্তের চাপে অর্ধ-চন্দ্রাকার বা সেমিলিউনার ভাল্ভ ধমনীৰ গাত্রে মিশে স্রুতরাং ছিঁয়েব মুখ খুলিয়া যায়। ক্রক্ সাহেব বলেন যে এই সময় করোনারী ধমনীগুলি বক্তপূর্ণ হয় না, অর্থাৎ বৃহৎ কোটরের রক্তপূর্ণাবস্থায় করোনারী ধমনীর মধ্যে রক্ত প্রবেশ করিয়া থাকে। Coronary arteries being filled after the closure of the valves and during the diastole of the ventricle.

হৃৎপিণ্ডের শব্দবিবরণ (Sounds of the Heart)—হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াজনিত উহাতে শব্দ উৎপন্ন হয়, এই শব্দ দুই প্রকার। প্রথম এবং দ্বিতীয় শব্দ নামে উহারা আখ্যাত হইয়াছে। হৃৎপিণ্ডে স্থানে কাণ পাতিলে অথবা আকর্ণনযন্ত্র (Stethoscope) দ্বারা ঐ দুই শব্দ শ্রুতিগোচর হইয়া থাকে।

প্রথমটি স্থূল ও দীর্ঘ (dull and prolonged), কোন স্থানে চপেটাঘাত করিলে অথবা কোন নল দিয়া তোড়ে জল পড়িবার কালে হঠাৎ ছিপি (Stop cock) ঘুবাইয়া তাহা বন্ধ কবিলে ইহাব অনেকটা অনুকরণ করা যাইতে পারে। হৃৎপিণ্ডের চূড়া স্থানে এই শব্দ উত্তমরূপে শুনা যায়, অথবা যে স্থানে ১ম পঞ্জর ষ্টার্ণাম্ অস্থির সহিত সংযুক্ত হয় এবং এই সন্ধি স্থলের কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে ও অভ্যন্তর প্রদেশে প্রথম শব্দ উত্তমরূপে শুনা গিয়া থাকে। কারণ, ভেন্ট্রিকেলের গাত্র ঐ স্থানের অতি নিকট। তন্মধ্যস্থিত রক্তশোত দ্বারা সহজেই ঐ স্থানে ১ম শব্দ বাহিত হইয়া থাকে।

দ্বিতীয় শব্দ ক্ষুদ্র ও ক্ষুদ্র অথচ তীক্ষ্ণ (Short and sharp)।—এই শব্দ বড় ঘড়ীর মূহ খিটখিট শব্দের ঠায়; যে স্থানে দক্ষিণ দিকের তৃতীয় পঞ্জরের উপাধি ষ্টার্ণামের সহিত সংযুক্ত হয়, তথায় ২য় শব্দ উত্তমরূপে শুনা যায়; কিন্তু ডাক্তার পৌয়ারের মতে সেই শব্দ ১ পঞ্জর ও ষ্টার্ণাম্ অস্থির সন্ধিস্থলে উত্তমরূপে শ্রুত হইয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, এক পাল্মোনারী শব্দ আছে, উহা বামদিকের ২য় ইন্টারকস্টাল (দুই পঞ্জর মধ্যবর্তী) স্থানে ও ঠিক ষ্টার্ণাম অস্থির বাহদিকে শ্রুত হইয়া থাকে।

দ্বিতীয় শব্দ প্রথমটির প্রায় অব্যবহিত পবে শ্রুত হইয়া থাকে, এবং তৎপরে একটু বিরামকাল বা পজ্জ (pause) অর্থাৎ কোন শব্দই তখন শুনা যায় না। প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের ব্যবধানে যে বিরামকাল তাহা অত্যন্ত অল্প, কিন্তু ১ম ও ২য় শব্দের পরবর্তী বিরামকাল দীর্ঘ; প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের সময় একত্রিত করিলে ঐ শেষোক্ত বিরামকালের সময়ের সহিত ঐক্য হইয়া থাকে।

ব্রাইটস্-রোগ, মাইট্রাল অবষ্ট্রাকশন্স, এবং মাইট্রাল রিগার্ড জিটেসন্ প্রভৃতি রোগে কখন প্রথম কিন্তু প্রায়ই দ্বিতীয় শব্দ দুইবার শুনা যায়। পোটেন্ সাহেব বলেন যে, সূক্ষ্মবস্ত্র নিশ্বাসেব (Inspiration) শেষ ও প্রশ্বাসেব (Expiration) প্রারম্ভে ২য় শব্দ দুইবার শুনা গিয়া থাকে। অতীতকালে এই শব্দদ্বয় অম্লকরণ মানসে নানাপ্রকার কথার সৃজন করিয়াছেন যথা :

“লুপ” (Loop) এই বাক্য উচ্চারণ করিলে প্রথমটিব অম্লকরণ হয়, “আপ” (Up) কথার উচ্চারণে দ্বিতীয়েব শব্দাম্লকরণ করা বাইতে পাবে। বাম হস্তের দ্বিতীয় অঙ্গুলিকে উর্দ্ধমুখ কবতঃ দক্ষিণ কর্ণের অভ্যন্তরদিকে স্থিৎ রাখিয়া, দক্ষিণ হস্তের দ্বিতীয় অঙ্গুলির শেষভাগ দিয়া সেই বাম অঙ্গুলির চূড়াতে ঠোকর মারিলে হৃৎপিণ্ডের দুই শব্দেবই সুন্দররূপে অম্লকরণ করা যাইতে পারে।

দুই শব্দের সময়ে ও এতদুভয়ের বিরামকালে যে সকল প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়, তাহাদের ঘটনা বা অবস্থা তালিকাকারে প্রদত্ত হইল (Events occurring synchronously with the first and 2nd sounds of the heart and with the Pause) :—

- | | | |
|---------------------------|---|--|
| প্রথম শব্দের
সময় কালে | { | <p>১। দুই বৃহৎ কোটর (Ventricles contract)।</p> <p>২। উভয় পার্শ্বের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটর মধ্যস্থিত অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ভাল্ভ বন্ধ ও টাইট থাকে। (Auriculo-ventricular valves are closed and rendered tense)।</p> <p>৩। সেমিলিউনার ভাল্ভ সজোরে খুলিয়া যায় এবং শোণিত এয়োটী ও পাল্‌মোনারী ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়।</p> |
|---------------------------|---|--|

- (Semilunar valves are forced open and the blood in the ventricles is propelled into the pulmonary artery and aorta).
- প্রথম শব্দের }
সময় কালে। } ৪। অরিকেল রক্তে পূর্ণ হইতে থাকে।
Auricles are just begining to dilate.
৫। বক্ষোগহ্বরের গাত্রে হৃৎপিণ্ডের চূড়া
আঘাত করে। Impulse of the heart is felt.
- ১। উভয় পার্শ্বের অর্দ্ধচন্দ্রবৎ কষাট গুলি
ঘড়ীর মত শব্দ করিয়া ধমনী ও বৃহৎ কোটবেব
পথকে আবৃত করে (Semilunar valves are
closed and rendered tense).
- দ্বিতীয় শব্দের }
সময় কালে। } ২। অরিকিউলো ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের
মুখ খোলা থাকে। (Auriculo-ventricular
valves are open).
- ৩। উভয় পার্শ্ব ক্ষুদ্র কোটবী স্ফীত হইয়া
পূর্ণ হইতে থাকে। এতদসঙ্গে ভেন্ট্রিকুলেও রক্ত
পতিত হয় (Auricles are filling, and some
blood is entering into the ventricles.
- ১। বিবাম কালের প্রথমে অরিকেল ও
ভেন্ট্রিকেল মধ্যে রক্ত প্রবেশ করে। The blood
during the first part of the pause is en-
tering both auricles and ventricles.
- ২। বিবামকালের শেষভাগে অরিকেল কুঞ্চিত
হয় এবং ভেন্ট্রিকেল পূর্ণ হয়। (During the
latter part of the pause, auricles contract
and fill the ventricles completely).
- ৩। অরিকিউলা-ভেন্ট্রিকিউলার ভাল্ভ মুক্ত
থাকে। (Auriculo ventricular valves are
open).
- ৪। সেমিলিউনার ভাল্ভ বদ্ধ থাকে। (The
semilunar valves are closed).

হৃৎপিণ্ডের শব্দের কারণ (Cause of the sounds of the heart)—হৃৎপিণ্ডের প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের কারণ লইয়া অনেক প্রমোক্তর ও তর্ক বিতর্ক হইয়া গিয়াছে। এক্ষণে যাহা এক প্রকার স্থির হইয়াছে, তাহা লিখিত হইতেছে :—

প্রথম শব্দের কারণ (Causes of the 1st sound)—ভেন্ট্রিকুল বা বৃহৎ কোটির কুঞ্জনকালে তন্মধ্যস্থিত বক্তেব কম্পন এবং অরিকুলো-ভেন্ট্রিকিউলার ভাল্ভ দিগেব টান বা টাইট্‌ভাব বশতঃ প্রধানতঃ ১ম শব্দ উৎপন্ন হয় এবং ভেন্ট্রিকুলেব কুঞ্জন জনিত শব্দেও ঐ শব্দের আধিক্য ও সহায়তা হইয়া থাকে (firstly from the vibration of the column of blood and tension of the auriculo-ventricular valves during systole, and secondly from the muscular contraction of the ventricular wall

দ্বিতীয় শব্দের কারণ (Cause of the 2nd sound)—পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োটার্‌ব যুথের অর্ধচন্দ্রাকার কবাট অর্থাৎ সেমিলিউনাব্‌ ভাল্ভ-দিগেব হঠাৎ টান ধরা প্রযুক্ত যে কম্পন হয় তাহাই দ্বিতীয় শব্দের একমাত্র কারণ বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে। কারণ, উক্ত ভাল্ভ নষ্ট হইলে আর দ্বিতীয় শব্দ স্রুতিগোচর হয় না (Vibration caused by the sudden tension of the semilunar valves)-

বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের চূড়ার আঘাত বা স্পন্দন (The impulse of the heart)—একজন ক্ষীণকায় ব্যক্তির বাম বক্ষে প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে অথবা কাঁহাবও বাম বক্ষে হস্ত বক্ষা করিলে বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের ঐরূপ আঘাত বা স্পন্দন দেখিতে ও অনুভব করিতে পাবা যায়। পক্ষম হৃৎটারকষ্টাল স্থানে এবং ষ্টার্নাম্‌ অস্থিব বাম ধাব ও বাম স্তনের বোঁটা এই দুয়ের মধ্যবর্তী স্থানে উক্ত হৃদস্পন্দন স্পষ্ট অনুভূত হয়। বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের হঠাৎ চাপন (Pressure of the heart against the chest) হৃদস্পন্দনের কারণ। হৃৎপিণ্ডেব চূড়াব কেবল নিম্ন এবং সম্মুখাংশ (সমস্ত চূড়া নহে) পুরু ও কঠিন। ঐ অংশ উর্দ্ধে উথিত হইয়া উক্ত রূপ চাপ দিয়া থাকে। পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োটার্‌ব প্রথম অংশ বক্রভাবে অবস্থিত কবে, কিন্তু উহাদের মধ্যে সজোবে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে উহারা লম্বা ও সোজা

হইয়া বার এবং তজ্জন্তু হৃৎপিণ্ডের চাপ শক্তির সহায়তা হইয়া থাকে।
উপুড় হইয়া থাকিলে এবং সম্পূর্ণরূপে নিশ্বাস ত্যাগ করিলে হৃদস্পন্দন উত্তম
রূপে বোধগম্য হয়। কিন্তু চিৎ হইয়া শুটয়া থাকিলে ও দীর্ঘনিশ্বাস টানিয়া
লইলে হৃদস্পন্দন তত উত্তমরূপে বোধগম্য হয় না, কারণ, হৃৎপিণ্ড বন্ধোৎসবের
প্রাচীর হইতে অনেক পশ্চাতে পড়িয়া থাকে।

হৃদস্পন্দনের আধিক্য—(Frequency of Cardiac pulsation):—

যুবান হৃৎপিণ্ড এক মিনিটে ৬৫ হইতে ৭৫ বাব স্পন্দিত হয়।

*গর্ভস্থ শিশুর ঐ ঐ ১৫০ হইতে ২০০ ঐ ঐ ঐ

শিশু ভূমিষ্ঠ হইলে ঐ ১৪০ বাব ঐ ঐ ঐ

ষষ্ঠীয় বৎসরের ঐ ১০০ বাব ঐ ঐ ঐ

৫ ঐ ঐ ১০০ বাব ঐ ঐ ঐ

১৪ ঐ ঐ ৮৬ বাব ঐ ঐ ঐ

২১ ঐ ঐ ৭৫ বাব ঐ ঐ ঐ

শরনাবস্থা হইতে উপবেশন করিলে ৫ বাব অধিক স্পন্দন হয়। ঊপবেশন
অবস্থা হইতে দাঁড়াইলে ১০ বার অধিক স্পন্দন হয়; কারণ, দাঁড়াইলে পেশী
সকল অধিক কুঞ্চিত হয়; এতদ্ব্যতীত, পরিশ্রম করিলে, পবিপাক কালে, এবং
মানসিক উত্তেজনায় অধিক হৃদস্পন্দন হয় রক্তস্রোতের গতিবোধ হইলে প্রথমে
অধিক হৃদস্পন্দন পবে হৃদস্পন্দন কম হয়। রক্তস্রাব জনিত রক্তস্রোতের চাপ
শক্তি কম পড়িলে হৃদস্পন্দন বৃদ্ধি পায়। মূছ নাভী হৃদপিণ্ডে অনেকক্ষণ ধরিয়া
রক্ত পূর্ণ হইবাব লক্ষণ। পুরুষাপেক্ষা নারীর হৃদস্পন্দন অধিক। যুবাপেক্ষা
বৃদ্ধের হৃদস্পন্দন অধিক। রক্তে তাপেব আধিক্য হইলে হৃদস্পন্দন অধিক হয়;
অবকালীন অধিক হৃদস্পন্দন উঠাব ক্রান্ততব প্রমাণ।

হৃৎপিণ্ডের কার্যের পরিমাণ—(Work done by the heart)—দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল্ প্রত্যহ ১৫০০০ কিলোগ্রাম মিটার্ পবিমাণ কার্য
করে। বাম ভেন্ট্রিকেল্ প্রত্যহ ৬০০০০ ঐরূপ পরিমাণ কার্য করে। স্ত্রীরাং
মোটের উপর ধরিলে আমরা দেখিতে পাই যে ২৪ ঘণ্টায় হৃৎপিণ্ড ৭৫০০০
কিলোগ্রাম্ মিটার্ (Kilogramme-metres) পরিমাণ অর্থাৎ সমস্ত শবীরের

৮ বন্টা কার্গেব ৪ ভাগের ১ ভাগের সমান কার্গা কবিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডেব ক্রিয়াজনিত উত্তাপ উৎপন্ন হয়। ই কিলোগ্রাম্-মিটার ৪ পৌণ্ড ৪ ওজের সমান; অর্থাৎ এক বর্গ-ইঞ্চি স্থানেব উপব $\frac{1}{2}$ সের ২ ছটাক চাপের সমান।

হৃৎপিণ্ডেব রক্তের ঘূর্ণন প্রণালী—(A cardiac revolution)—
প্রথমে সুপিরিয়ার ও ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেভা দ্বাবা দক্ষিণ অরিকেল্ এবং পাল্মোনারী ৪টা শিবা দ্বাবা বাম অরিকেল বক্রপূর্ণ হয়। অরিকেল দুইটি কুঞ্চিত হইলে, ভেন্ট্রিকেল দুইটি রক্তপূর্ণ হয়। ভেন্ট্রিকেল দুইটি কুঞ্চিত হইলে পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োটাতে বক্র প্রক্ষিপ্ত হয়। তৎপবে বিরামকাল বা পজ্জ (Pause)। এই বিরাম কালকে প্যাসিভ্, ইন্টারভ্যাল্ (Passive interval) কহে। এই সময়ে অর্থাৎ ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর দুইটি ভিনাকেভা ও ৪টা পাল্মোনারী শিবা দক্ষিণ ও বাম অরিকেল্ দুইটিকে পূর্ণ করিতে থাকে। অরিকেল রক্তপূর্ণ হইবাব কালে কিয়ৎপরিমাণে বক্র ভেন্ট্রিকেলো অ্যাসিয়া পড়ে, অরিকেল দুইটাব কুঞ্জনকালে উহাব সহিত সংলগ্ন এমন শিবা সমূহও কুঞ্চিত হইয়া থাকে। অরিকেলের অ্যাপিণ্ডিক্স শেষে কুঞ্চিত হয়। অরিকেল কুঞ্জনকালে নিম্নলিখিত কাবণে তন্মধ্যস্থিত রক্ত শিবা-সমূহে পশ্চাৎকাবিত হইতে পারে না যথা :—

১। শিরাদিগের পেশীব ক্রিমিগতি ও কুঞ্জন (Peristaltic contraction of muscular walls of veins)।

২। নিশ্বাস টানিবার কালে বক্র সম্মুখ দিকেই চালিত হয় (Aspirating power of thorax during inspiration)।

৩। সাবক্লেভিয়ান্ ও ইন্টারকাল্ যুগ্মশিবা শিবা বক্রস্থলে ভাল্ভ্ থাকি-প্রযুক্ত রক্ত পশ্চাৎকাবিত হইতে পাবে না।

৪। থিরিসিয়াস্ ভাল্ভ্ প্রযুক্ত কবোনারী সাইনাসে বক্র পশ্চাৎকাবিত হয় না।

সে যাহা হউক অরিকেল কুঞ্জেব পর ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জন আরম্ভ হয়, ও ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জনকালে হৃৎপিণ্ডেব শুণ্ডাকৃতিব আধিক্য হয় (Becomes more conical) অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড বামদিক হইতে দক্ষিণে মুড়াইয়া পড়ে,

এবং ৫১৬ ঊন্স বক্ত পাল্মোনারী ধমনীতে ও এয়োর্টায় প্রক্ষিপ্ত হয়। ভেন্ট্রিকিউলার কুঞ্চন বড় সহজ নয়, ১ম অবস্থায় উহা'ব গাত্র শক্ত হয়, ২য় অবস্থায় উহা হইতে বক্ত প্রক্ষিপ্ত হয়, এবং ৩য় অবস্থায় বিবামকাল, এই অবস্থায় ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইয়াই থাকে। ১ম অবস্থাব সমকালে হৃদস্পন্দন হয়।

হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার কালনিক্রপণ (Duration of the phases of the heart's action)—হৃৎপিণ্ডের সমস্ত ক্রিয়া ঠিক ৮ সেকেন্ডে সমাপ্ত হয়। মনে কবা হউক হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াব জন্য এক সেকেন্ড সময় লাগে, তাহা হইলে, হৃৎপিণ্ডের যাবতীয় ক্রিয়াকে নিম্নলিখিত রূপে বিভক্ত কবা যাইতে পাবে :—

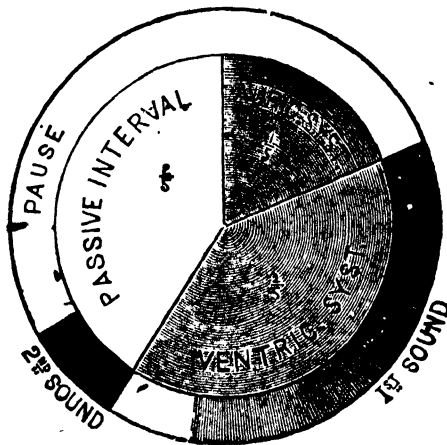


Fig. 24.

Diagram illustrating sequence of events in a cardiac revolution ;—

অরিকেলের কুঞ্চন	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।
অরিকেলের বিস্তারণ	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।
ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চন	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।
ভেন্ট্রিকেলের বিস্তারণ	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।

অথবা

অরিকেলের কুঞ্চন	১ সেকেন্ড।
-----------------	-----	-----	------------

ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চন	১ সেকেন্ড।
----------------------	-----	-----	------------

বিরামকাল	১ সেকেন্ড।
----------	-----	-----	------------

হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণ ও শিরার রক্তস্রোতের সহায়তা—

(Suction power or active dilatation of the ventricles and in a lesser degree of the auricles is of considerable service in carrying on the venous circulation)—ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর উহার বিশিষ্টরূপে আবাব বিস্তৃত হয় (Active dilatation), কারণ, বাছুরের মুত্থার পব উহার বাম ভেন্ট্রিকেল হাত দিয়া চাপিয়া কুঞ্চিত করিয়া ছাড়িয়া দিলেও উহা পুনর্বার বিস্তৃত হইয়া এক ফুট পরিমাণ জল টানির লইতে সক্ষম হইয়াছে। জীবদশায় ভেন্ট্রিকেল আবও অধিক কার্যকারী হইয়া যে আপন আয়তন বিস্তৃত করিবে তদ্বিষয়ে আব বিচিত্র কি? সে ঘাটা হউক এক্ষণে হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণে শিরা সমূহে রক্তস্রোত বহিবাব বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের রিথমিক বা স্বতঃ কুঞ্চন ক্রিয়ার কারণ (Causes of the rhythmic action of the heart)—হৃৎপিণ্ডের পেশী-তন্তু ও উহার স্নায়ু এই উভয়েরই স্বতন্ত্র ভাবে হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব আছে। নিকট কীট প্রভৃতিব হৃৎপিণ্ড বক্ষোগহ্বর হইতে বাহির করিয়া রাখিয়া দিলেও কয়েক ঘণ্টার জন্ত উহা নিয়মিত রূপে কাঁপিতে বা কুঞ্চিত হইতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের প্রায় সর্বস্থানেই গ্যাংগ্লিয়া (Ganglia) দৃষ্ট হয় তজ্জন্ত মনে হইতে পারে যে, ঐ গ্যাংগ্লিয়ার সাহায্যে হৃৎপিণ্ড শরীরের বাহিরেও কুঞ্চিত হয় কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে, কারণ, বিশেষ পরীক্ষায় ইহা স্থির হইয়াছে যে ভেন্ট্রিকেলের চূড়ায় কোনরূপ গ্যাংগ্লিয়া কিম্বা স্নায়ুসূত্র নাই এবং এই খণ্ডকে বাহিরে রাখিলেও উহা নিয়মিত রূপে স্পন্দিত হইতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের সকল খণ্ডে এইরূপ স্বতঃকুঞ্চন ও বিস্তারণ ক্রিয়া থাকিলেও উহার কোন কোন খণ্ডে কুঞ্চনের আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

সাইনাস ভিনোসাস্ ও অরিকেল, ভেন্ট্রিকেল অপেক্ষা কুঞ্চন ও বিস্তারণ-

শীল, যাহা হটক হৃৎপিণ্ডের স্বতঃ কুঞ্জন ও ক্রিয়ার ক্ষমতা থাকিলেও উহা ব্রায়ু কর্তৃক ঐ ক্রিয়ার তারতম্য হয় অর্থাৎ ব্রায়ু সূত্র ও গ্যাংগ্লিয়া ঐ ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকেন .

হৃৎপিণ্ডের পেশীর ধমুটক্য হয় না (The heart cannot be thrown in a state of tetanus)—শরীরের অন্যান্য স্থানেব পেশী অত্যন্ত উত্তেজিত হইলে যেমন উহাদের অধিককাল স্থায়ী কুঞ্জন (ধমুটক্য) হয়, হৃৎপিণ্ডের পেশীব উত্তেজনায় তেমন হয় না, হৃৎপিণ্ড যতই উত্তেজিত হটক না কেন উহা পর্যায়ক্রমে কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হইতে থাকিবে; তবে কুঞ্জন ও বিস্তারণ ক্রিয়া কিছু ঘন ঘন সম্পাদিত হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের স্নায়ু-বিবরণ।

NERVOUS MECHANISM OF THE HEART.

১। হৃৎপিণ্ডের গ্যাংগ্লিয়া (Intrinsic cardiac ganglia) :—

প্রমাণ—দেহ হইতে ভেদের হৃৎপিণ্ড তুলিয়া রাখিলেও কয়েক ঘণ্টাব জন্ত উহা স্পন্দিত হইয়া থাকে স্বতবাং অন্ত্রেব সাগায়া ব্যতীত হৃৎপিণ্ডের স্বতঃসিদ্ধ স্পন্দন বা গতি স্বীকার করিতে হইবে। এই গ্যাংগ্লিয়া (Nervous centre or ganglia) হৃৎপিণ্ডের তিন স্থানে অবস্থিতি কবে যথা (১) সাইনাস্ ভিনোসাস্ (২) অবিকিউলার-সেপ্টাম্, আব (৩) অবিকিউলো ভেন্ট্রিকিউলার গ্রুভ্ (Sinus venosus, Auricular septum and Auriculo-ventricular groove)।

২। দূরবর্তী অধঃমস্তিস্কস্থিত গ্যাংগ্লিয়া হইতে হৃৎপিণ্ডের ব্রায়ু লাভ হয়; এই গ্যাংগ্লিয়া মস্তিস্ক কশেরুক-মজ্জা এবং সিমপেথেটিক্ এই উভয় গ্যাংগ্লিয়া হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে (Centres in the medulla (a) inhibitory or cerebro-spinal centre (b) accelerating or sympathetic centre).

প্রমাণ—সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক ব্রায়ু (Sensory nerves) উত্তেজনে সর্বদাই হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। আর, কোনপ্রকার

ভয়ানক দৃশ্য, সুস্বাদু, হৃৎপিণ্ডের বহির্বেষ্ট প্রদাহ (Pericarditis) অথবা পেরিটোনিয়াম প্রদাহ (Peritonitis) হইলে যে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য দেখা যায় (যদিও এরূপ ঘটনা অতি বিরল) তাহাতে অধঃমস্তিকস্থিত সিম্পেথেটিক্ গ্যাংলিয়ামের ক্রিয়ার পবিচয় পাওয়া গিয়া থাকে ।

৩। ভেগাস্ ন্নায়ু (Vagus or inhibitory nerves)--

প্রমাণ—ভেক বা থরগোসেব ভেগাস্ ন্নায়ু সমানভাবে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের স্পন্দন ও ক্রিয়া কম হয়, এবং প্রবল উত্তেজনায় উহার ক্রিয়ার এককালীন লোপ হয় ; কিন্তু ভেগাস্ ন্নায়ু কাটিয়া দিলে অথবা অ্যাট্রোপিয়া দ্বারা ঐ ন্নায়ুকে অসাড় করিয়া ফেলিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াব আধিক্য হয় তখন প্রবল উত্তেজনায় আর হৃৎপিণ্ডকে কুঞ্চিত করিতে পাবা যায় না ।

প্রতিধাবিত গতির কৌশলে ভেগাস্ ন্নায়ু কখন কখন সিম্প্যাথেটিক্ ন্নায়ু উত্তেজনার বাহক হইতে পাবে (Reflex inhibition) যথা :—অল্পমধ্যে অথবা অল্পস্থিত মেসেন্টিক্ ন্নায়ুর উত্তেজনা উর্দ্ধে উথিত হইয়া মেডুলার ও ভেগাসেব মধ্য দিয়া হৃৎপিণ্ডে উপস্থিত হইয়া থাকে ।

৪। সিম্পেথেটিক্ ন্নায়ু (Sympathetic or accelerator nerves).

প্রমাণ—গ্রীবাদেশস্থ ন্নায়ুমজ্জায় প্রথম সার্ভাইকেল হইতে ৭ম সার্ভাইকেল ও প্রথম ডেসেন্টি গ্যাংলিয়াম পর্য্যন্ত সিম্প্যাথেটিক্ ন্নায়ুসমূহ দেখিতে পাওয়া যায় এবং এখান হইতে উহার শাখা সকল হৃৎপিণ্ড পর্য্যন্ত গমন করে সুতরাং এই সকল ন্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয় এবং উহাদিগকে কাটিয়া দিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া পড়ে ।

রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার উপর শ্বাসক্রিয়ার কৰ্ত্তৃত্ব (influence of the respiratory acts upon the circulation)—অত্যন্ত গভীর ও দীর্ঘ নিশ্বাস (Deep inspiration) টানিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ হয় এমন কি বন্ধ হইয়া যাইতে পারে ; এরূপে সাধামত শ্বাস (Deep expiration) ত্যাগ করিলেও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার লোপ হইতে পারে । নিশ্বাস টানিলে (Inspiration) ক্ষুদ্র কোটর বা অরিকেল রক্তপূর্ণ হয়, কিন্তু বৃহৎ কোটর বা ভেন্ট্রিকলের কখন কার্যের সুতরাং ধমনীর মধ্যে রক্তস্রোত গতির ঈষৎ

প্রতিকলতা হইয়া থাকে। প্রশ্বাস (Expiration) দ্বারা অরিকেল ও ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চন কার্যের সহায়তা হয় কিন্তু অরিকেলের রক্ত পূর্ণ হইবার পক্ষে ক্রিয়াক্সিৎ বিষয় ঘটায়। আবার, নিশ্বাসে ফুসফুস মধ্যে রক্তশ্রোতের আধিক্য এবং প্রশ্বাসে উহার হ্রাস হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বর্ণিত হইল এক্ষণে সিস্টেমিক ও ফিটাল সার্কুলেশন্ (Systemic and foetal circulation) অর্থাৎ ভূমিষ্ট হইবাব পর হইতে যে শারীরিক বৃহৎ রক্ত সঞ্চালনা ক্রিয়া সম্পাদিত হয় এবং গর্ভস্থ ভ্রূণের যেরূপ রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে সেই দুই প্রকার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার পার্থক্য বিচার করা যাউক।

শারীরিক বৃহৎ রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া (Systemic circulation) বামপার্শ্বের বৃহৎ কোটর (Left ventricle) রক্তপূর্ণ হইলে কুঞ্চিত হয় এবং ইহার মধ্যস্থিত রক্ত সজোবে সর্বপ্রধান ধমনী এয়োর্টাতে (Aorta) প্রক্ষিপ্ত হয়। এখান হইতে রক্ত ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা দিয়া বহিতে বহিতে মস্তক, মগজ বাহু, উদর, পদ, ত্বক্ প্রভৃতি অঙ্গ প্রত্যঙ্গে বিস্তারিত হইয়া পড়ে। এই সকল স্থান হইতে কৈশিকা নাড়ী সমূহের ভিতর সেই রক্ত আনীত হয় এবং এমতে অতি ক্ষুদ্রতম তন্তু সমূহের সহিত রক্তের সংযোগ হইয়া থাকে। এই সকল স্থান হইতে আবার তাহা একত্রিত হইয়া শিবা সমূহে উপনীত হয়। তৎপরে উর্দ্ধ ও নিম্নদিকে ভিনাকোভা নামক দুই প্রধান শিবা কর্তৃক সেই রক্ত সঞ্চালিত হইয়া দক্ষিণ পার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটরে (Rt. auricle) আসিয়া পড়ে। ইহার কুঞ্চনে রক্ত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুলে উপস্থিত হয়, কিন্তু তাহা আবার শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া রক্তকে পাল্মোনারী ধমনীর (Pulmonary artery) ভিতর প্রেরণ করে। টাইকাসপিড্ অর্থাৎ ত্রিদন্তবিশিষ্ট ভাল্ভ দ্বারা দক্ষিণ বৃহৎ কোটরস্থ রক্ত এই দিকেবই ক্ষুদ্র কোটরে প্রবেশ করিতে পারে না। পবে উক্ত ধমনী কর্তৃক ফুসফুসে রক্ত আনীত হয়, যথাকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কৈশিকা নাড়ীভ ভিতর শোণিত প্রবেশ করিয়া থাকে। রক্ত নানাস্থান ভ্রমণ জনিত যে পবিমাণে কার্বনিক অ্যাসিড বায়ু সঞ্চয় কবিয়াছিল, এক্ষণে ফুসফুসস্থিত ভূবায়ু অক্সিজেন গ্রহণ করতঃ স্বয়ং পরিষ্কৃত হইয়া উহাকে ফুসফুস দ্বারা বহির্গত করিয়া দেয়। রক্ত পাল্মোনারী ধমনীর ভিতর বহিতে বহিতে পশ্চাদগমন করিয়া পুনর্বার ভেন্ট্রিকুলে

ভিত্তর প্রবেশ করিতে পারে না। কারণ, তিনটি সেমিলিউনার বা অর্ধচন্দ্রবৎ ভাল্ভের দ্বারা সে পথ বন্ধ থাকে। এই ভাল্ভ এমন ভাবে স্থিতি করে যে, কোটরস্থ রক্ত ধমনী অভিমুখেই গমন করে। সে যাহা হউক সেই রক্ত ভূগাযব অক্সিজেন গ্রহণ পূর্বক শোধিত হয়, এবং প্রথমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র, তৎপরে চাবিটি বৃহৎ পাল্মোনারী শিরাব মধ্য দিয়া বামদিকেব ক্ষুদ্র কোটেবে (Left auricle) আসিয়া উপস্থিত হয়। সর্বশেষে ইহা কুঞ্চিত হইয়া শোণিতকে সেই প্রথমোক্ত বামপার্শ্বস্থ বৃহৎ কোটেবে আনিয়া উপস্থিত করিয়া থাকে। এখান হইতে শোণিত, মুকুটবৎ বা মাইট্রাল ভাল্ভ বশতঃ পশ্চাদ্বর্তী হইতে না পারিয়া এয়োটার্ডে প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে।

গর্ভস্থ শিশুর হৃৎপিণ্ড ও রক্তবহানীড়ীর বিশেষ বিবরণ (Peculiarities in the vascular system of the foetus)—ক্রণেব হৃৎপিণ্ডেব বিশেষ লক্ষণ এই যে ফোবামেন-ওভেলি দ্বারা উহাব দুই অরিকেলের সংযোগ রক্ষা হয় এবং ইউটেরিয়ান ভাল্ভ কিছু বড় হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, অত্যাশ্চর্য্য সামান্য অবস্থা বর্তমান থাকে যথা:—৪ মাস পর্য্যন্ত ক্রণেব হৃৎপিণ্ড ঠিক লম্বভাবে থাকে, তাহাব পৰ বক্রগতি ধারণ করে, ভেন্ট্রিকেল অপেক্ষা অরিকেল বড় থাকে, দক্ষিণ অরিকেল বাম অরিকেল অপেক্ষা দ্বিগুণ বড় থাকে; কিন্তু ক্রণ ভূমিষ্ট হইবার কালে অরিকেল অপেক্ষা ভেন্ট্রিকেল বড় হয়, এবং বাম ভেন্ট্রিকেল দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল অপেক্ষা পুরু হইয়া পড়ে।

ফোবামেন-ওভেলি ছয় মাসে পূর্ণতা লাভ কবে। পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োটার্ডি থ্রালাইনব নিরাংশকে ডাক্টাস-আর্টেরিয়োসিস্ নামে এক ক্ষুদ্র নল সংযোগ কবে, (Ductus arteriosus connects the pulmonary artery with the descending portion of the arch of the aorta) এবং ইন্টারাল উলিয়াক্ ধমনী ও প্লাসেন্টা জবাযু-কুন্ডমকে আম্বালাইক্যাল ধমনী সংযোগ করিয়া থাকে। প্লাসেন্টা, যকৃত এবং পোর্টাল শিরার সহিত আম্বালাইক্যাল শিরার যোগ দৃষ্ট হয়।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন (Foetal circulation) ক্রণেব পোষণ জন্য প্লাসেন্টা বা জবাযু-কুন্ডম হইতে আম্বালাইক্যাল শিরার (Umbilical vein) দ্বারা ধমনীর মত বিপুল রক্ত (Arterial blood) সঞ্চালিত

হইয়া থাকে। আম্বলাইক্যাল শিরা নাবীছিদ্র (Umbilicus) দিয়া উদর গহ্বরে প্রবেশ করে, তথা হইতে কিয়দংশ উর্দ্ধে উত্থিত হইয়া যকৃতের সান্দ্রাঙ্গারী

1. Sup. V. C. 2. Pulmon art. 3. Rt. auricle. 4. Left lobe. 5. Heart. 6. Inf. V. C. 7. Umbilical vein
8. Rt. Lobe 9. Umbilicus. 10. Bladder. 12. Hypogastric artery. 13 & 11. Umb. cord. 14. Aorta. 15. Duc-
tus arteriosus, 16 L. auricle. 17. Rt. ventricle. 18. Descending aorta 19. Ductus venosus. 20. Porta
vein. 21 L. iliac art 22. R. iliac art 23. Internal iliac. 24 External iliac. 25 Placenta.

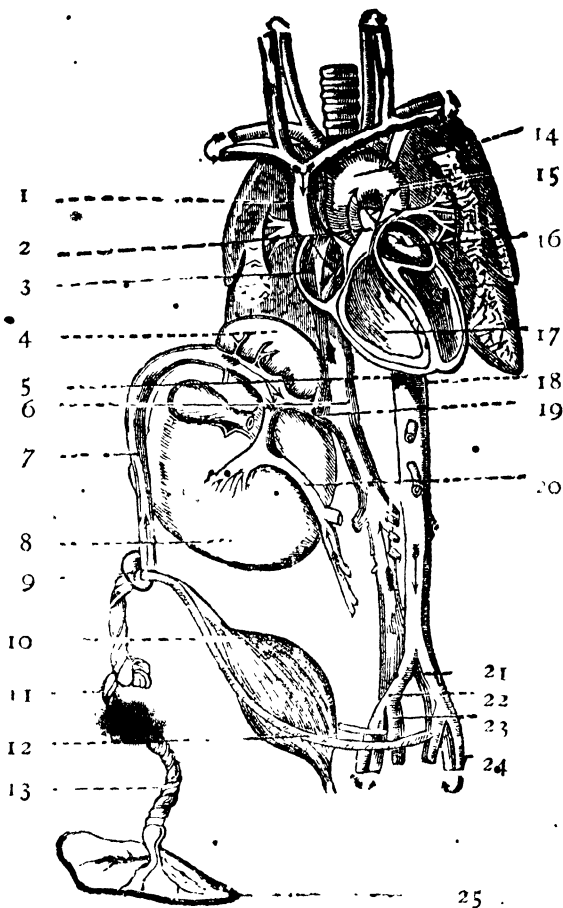


Fig. 25.—Plan of foetal circulation.

বন্ধনীর (Suspensory ligament) দ্বারা উহারই তলদেশে উপস্থিত হয়, যেখান আম্বলাইক্যাল শিরা যকৃতের বাম লোব (lobe) বা খণ্ডে ২১০

শাখা বিতরণ করিয়া অবশেষে যকৃতের তলদেশেই ট্রান্সভার্স ফিসার (Transverse fissure) নামে প্রস্থভাবে যে খাল দৃষ্ট হয় তথায় দুইভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই দুই প্রধান শাখার মধ্যে যেটা বড় সেইটী পোটাল শিবার সহিত সংযুক্ত হইয়া যকৃতের দক্ষিণ লোব (Rt. lobe) বা খণ্ডে প্রবেশ করে। আর ক্ষুদ্র শাখাটী প্রস্থভাবেই অগ্রসর হইয়া ডাক্তাস্ভিনোসাস্ নাম প্রাপ্ত হয় ও যথায় হিপাটিক শিবা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভার সহিত মিলিত হইয়াছে সেই সন্ধিস্থলে গিয়া পর্য্যবসিত হইয়া পড়ে, অথবা ঐ সন্ধিস্থলের অতি নিকটবর্তী স্থানে হিপাটিক শিবার সহিত মিলিত হইয়া তদে ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভায় উপস্থিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিতেছি যে, জ্বায়ু কুণ্ঠম হইতে আশ্বলাইক্যাল শিরা দ্বাৰা ক্রণেব বস্তু তিন ভিন্ন ভিন্ন পথ দিয়া অবশেষে ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভার উপনীত হয় যথা :—(১) আশ্বলাইক্যাল শিরার রক্তের অনেকাংশ পোটাল শিবার সহিত মিশ্রিত হইয়া ও যকৃত ভ্রমণ করিয়া পরে হিপাটিক শিবাদিগের দ্বাৰা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভায় উপনীত হয়। (২) আশ্বলাইক্যাল শিবার যকৃতের কিয়দংশ স্বতঃই যকৃত খণ্ডে প্রবেশ করিয়া পরে হিপাটিক শিবাদিগের দ্বাৰা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভায় উপস্থিত হয় এবং (৩) আশ্বলাইক্যাল শিরাব অবশিষ্ট অতি অল্পাংশ একেবারে বাম হিপাটিক শিবা ও ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভায় সন্ধিস্থলে উপনীত হইয়া থাকে।

যাহা হউক, আশ্বলাইক্যাল শিরাব শোণিত ডাক্তাস্ ভিনোসাস ও হিপাটিক শিবাদিগের দ্বাৰা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভায় উৎসর্গ হইলেই সেই শোণিত আবার অগ্রশোণিতের সহিত মিশ্রিত হইয়া পড়ে, কাণের, ক্রণের পদাদি নিম্নো-
 জের ও উদর গহবরস্থিত নাভীর নিম্নদিকের বিবিধ ভিসিরা বা যন্ত্রের বস্তুও ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভায় ভিতর দিয়া উদ্ধে গমন করে। ক্রণেব ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভা অর্থাৎ নিম্নদেশস্থ প্রধান শিরার দ্বাৰা যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অধিশিষ্ট বা ক্ষুদ্র কোটেবে উপনীত হইল তাহা প্রধানতঃ প্র্যাসেন্টা হইতে আসিলেও উহা প্র্যাসেন্টা, যকৃত নিম্নাঙ্গ ও কতিপয় ভিসিরা বা যন্ত্রেব শোণিত সমূহের সমষ্টি বলিয়া স্বরণ রাখিতে হইবে। এক্ষণে এই মিশ্রিত শোণিত উর্দ্ধমুখে ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেকভা দ্বাৰা একেবারে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অধিশিষ্ট উপস্থিত

হয়। দক্ষিণ অবিকেলের ইয়ুস্টেসিয়ান ভাল্ভ তৎকালে অল্প উচ্চ ও বড় থাকে বলিয়া ইন্ফিবিয়াব ভিনাকেকেভাব শোণিত, দক্ষিণদিকে ভেন্ট্রিকুলে প্রবেশ কবিতে পাবে না কিন্তু উক্ত ভাল্ভের গায়ে ধাক্কা মাঝিয়া সম্মুখে ফোবামেন-ওভেলি ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম অবিকেলের উপনীত হয়, তথায় এই শোণিত পাল্মোনারী শিবাব অতি অল্প পরিমাণ বক্তের সহিত মিশ্রিত হয়; সে যাহা হউক ঐ শোণিত বাম অবিকেল হইতে বাম ভেন্ট্রিকুল এবং তথা হইতে এয়ো-টার্ভ ভিত্তি প্রাক্কপ্ত হয় এবং এয়োটিক আর্চ বা থিলানের ইনোমিনেট, বাম-ক্টেবেটিড ও সাবক্লেভিয়ান নামক ধমনীদিগের দ্বারা সেই শোণিতের অনেকাংশ শবীবেব উদ্ধাংশে পরিচালিত হয় এবং সম্ভবতঃ উহাব অতি অল্প ও অবশিষ্টাংশ ডিসেম্ভুং এয়োটার্ভে অবতরণ কবিতে থাকে।

মস্তক ও উদ্ধাগ্রে সেই শোণিত ভ্রমণ ও সাব বিতরণ পূৰ্ণক দৃষিত হইয়া নানা শিবাব ভিত্তি দিয়া সুপিরিয়াব ভিনাকেকেভায় উপস্থিত হয় ও সুপিরিয়াব ভিনাকেকেভা হইতে আবাব ফুংপিণ্ডের দক্ষিণ অবিকলে উপনীত হইয়া থাকে। দক্ষিণ অবিকলে ইয়ুস্টেসিয়ান ভাল্ভ থাকা প্রযুক্ত সুপিরিয়াব ও ইন্ফিবিয়াব ভিনাকেকেভাব বক্তের সম্পূর্ণ মিশ্রণ হয় না কিয়দংশ মিশ্রিত হইয়া থাকে, সে যাহা হউক দক্ষিণ অবিকেল হইতে সুপিরিয়াব ভিনাকেকেভাব শোণিত ইউ-স্টেসিয়ান ভাল্ভের উপর দিয়া দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুলে আসিয়া পড়ে, এবং তথা হইতে উহা পাল্মোনারী ধমনীতে প্রাক্কপ্ত হয়। ক্রমে ফুসফুস নিবেট থাকে সুতরাং দক্ষিণ ও বাম পাল্মোনারী ধমনী দিয়া ফুসফুসদ্বয়ে কেবল পোষণোপযুক্ত অতি অল্প শোণিত সঞ্চালিত হয় এবং তথা হইতে পাল্মোনারী শিবাদিগের দ্বারা সেই শোণিত বাম অবিকলে আনীত হইয়া থাকে, কিন্তু পাল্মোনারী ধমনীর রক্তের অবশিষ্ট অধিকাংশ ডাক্টাস্-আটিবায়োসাস্ নামক নলীর মধ্য দিয়া ডিসেম্ভুং-এয়োটার্ভ মূলদেশে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে, এবং ঐখানে পূৰ্ণোন্মিশ্রিত বাম ভেন্ট্রিকুল ও এয়োটার্ভ পবিত্রক রক্তের অবশিষ্টাংশের সহিত মিলন হইয়া থাকে। এই মিশ্রিত শোণিত ডিসেম্ভুং-এয়োটা নামক ধমনীর মধ্য দিয়া বহিতে বহিতে উহার অনেকাংশ আধালাইক্যাগ ধমনীর দ্বারা একেবারে প্লাসেন্টা জরায়ুকুম্বে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং উহার অতি অল্পাংশ পদাঙ্গির দিকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

ক্রণের রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া আলোচনা দ্বারা আমরা নিম্নলিখিত কতিপয় সিদ্ধান্তে উপনীত হই যথা :—

১। প্র্যাসেন্টা দ্বারা ক্রণের শ্বাস ক্রিয়া ও পোষণ প্রক্রিয়া নির্বাহ হয়, ইহাতে ক্রণের অপরিষ্কৃত অর্থাৎ শিরার শোণিত আনীত হয় এবং এখান হইতে উহা পরিষ্কৃত হইয়া সঞ্চত্র সার বিতরণ করে।

২। আঞ্চালিককাল শিরার প্রায় সমস্ত শোণিত প্রথমে যকৃততে প্রবেশ করে সুতবাং গর্ভাবস্থায় ক্রণের যকৃত অত্যন্ত বড় হইয়া থাকে।

৩। দক্ষিণ অধিকেষে সুপিবিরার ও ইন্‌ফিরিয়াব ভিনাকৈভার দুই রক্ত-স্রোত আসিয়া উপস্থিত হয় কিন্তু গর্ভেব প্রথম কয়েক মাসে ঐ দুই রক্তের সম্ভবতঃ মিশ্রণ হয় না, কিন্তু শেষে উহাবা কিঞ্চিৎ পরিমাণে মিশ্রিত হইয়া পড়ে।

৪। আঞ্চালিককাল শিবা দ্বারা প্র্যাসেন্টাব বিস্তৃত রক্ত ক্রমে ইন্‌ফিরিয়াব ভিনাকৈভাব রক্তেব সহিত মিলিত হইয়া এয়োটীর আর্চেব (খিলান) প্রধান প্রধান শাখা দ্বারা প্রধানতঃ ক্রণের মস্তক ও উর্দ্ধাঙ্গকে পোষণ কবে সুতরাং ভূমিষ্ঠ হইবার কালে উহাব উর্দ্ধাঙ্গের বিকাশ দেখা গিয়া থাকে।

৫। ডিসেম্টিং এয়োটীব মধ্য দিয়া অতি অল্পই বিস্তৃত শোণিত এবং অধিক পরিমাণে অপরিষ্কার শোণিত সঞ্চালিত হইয়া নিম্নাঙ্গে উপস্থিত হয় সুতবাং শিশু ভূমিষ্ঠ হইবার কালে নিম্নাঙ্গ শুষ্ক ও ক্ষৌণ হইয়া থাকে।

গর্ভস্থ শিশু বস্তু সঞ্চালন ক্রিয়া আলোচনা কবিয়া ইহা বিলক্ষণ বুঝা যাইতেছে যে, তাহাব নিম্নদেশেব বৃহৎ শিরার শোণিত, জবা কুশুম যকৃত ও অত্যল্প পরিমাণে নিম্নাদকেব অঙ্গ প্রত্যঙ্গেব রক্তেব মিশ্রণের সমষ্টি হইলেও, উহা ধমনীব রক্তের গ্রায পরিষ্কার ও উজ্জল; কাষণ ইহা হইতেই মণ্ডল প্রভৃতি স্থানে অক্সিজেন-বায়ু গৃহীত হইয়া থাকে। কিন্তু উর্দ্ধ দিকের প্রধান শিরার শোণিত অত্যন্ত অপরিষ্কার ও পীতবর্ণেব হইয়া থাকে। এই শোণিত পূর্বোক্ত নিয়মে সঞ্চালিত হইয়া পুনর্বার জরায়ু-কুশুমে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং এখান উপস্থিত হইয়া অক্সিজেন বায়ু লাভ করে, ও পূর্বের মত উজ্জল ও কার্যোপযোগী হইয়া আবার সঞ্চালিত হইতে থাকে।

অতএব আমরা দেখিলাম যে, শিশু যতদিন গর্ভাশয়ে অবস্থিতি কবে, ততদিন জরায়ু-কুসুম হইতে প্রধানতঃ তাহার শ্বাস-কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। কিন্তু ভ্রূমিষ্ট হইবাব-অল্পক্ষণ পরেই জরায়ু-কুসুম মাতার গর্ভাশয় হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া বহির্গত হইলে; অথবা শিশুর নাতীরজ্জু স্তন্যদ্বাৰা বন্ধ করিয়া দিলে, তাহার শ্বাস-ক্রিয়াব ব্যাঘাত ঘটে একত্ৰ সে নিশ্বাস লইবার চেষ্টা কবিত্তে থাকে। ইহাতে এই ফল হয় যে, তাহার ফুসফুস স্নীত হইয়া যায়, এবং এই সময়ে যে অল্প পরিমাণে শোণিত ফুসফুসে আসিতেছিল তাহার স্রোত বৃদ্ধি হইয়া যায় ও সেই শোণিত ভূবায়ুৰ অক্সিজেন বায়ুৰ সহিত মিশ্রিত স্নতবাং পরিষ্কৃত হইয়া বামদিকেব ক্ষুদ্র কোটরে আসিয়া পড়ে। শিশু এইরূপে ফুসফুস দ্বাৰা শ্বাস-কার্য্য নির্বাহ করিতে আবশ্য করিলেই তাহার পাল্মোনারী ধমনীৰ শোণিত আব ডাক্তাস্-আট্‌রিয়োসাস্ নামক নলীর ভিতবে প্রবেশ কবে না, স্নতবাং উহা প্রসবেব পৰ ৪ হইতে ১০ দিনেব মধ্যেই শুষ্ক হইয়া যায়। আবার, বন্ধ-স্রোতের পথ দীর্ঘ হইয়া যায় বলিয়া ওদিকে শিশুৰ নিম্নদেশেব প্রধান শিবাব রক্তস্রোতগতিব হ্রাস হইয়া থাকে। স্নতবাং পূৰ্বেব ত্রায় প্রবলবেগে ইহাব শোণিত আর পূৰ্ণোক্ত ডিম্বাকাব ছিদ্র দিয়া বহির্গত হইয়া যাউতে পাবে না এবং তাহা দক্ষিণ অবিকেল দিয়া দক্ষিণ ভেন্টিকুলে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। স্নতবাং ডিম্বাকাব ছিদ্রেব মুখ ভ্রূমিষ্ট হইবাব পৰ প্রায় ১০ দিনে বন্ধ হইয়া যায়। আম্বালাইক্যাল বা হাইপোগ্যাস্ট্রিক্ ধমনী ২।৫ দিনেব মধ্যে শুকাইয়া যায় ও মূত্রথালীৰ বন্ধনীৰূপে অবস্থিতি করে এবং আম্বালাইক্যাল শিবাব ও ডাক্তাস্-ভিনোসাস্ ২।৫ দিনেব মধ্যে শুকাইয়া অন্ত্রাত্ম নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে, অর্থাৎ আম্বালাইক্যাল শিবাব বন্ধনৈব গোল বন্ধনী (round ligament) এবং ডাক্তাস্ ভিনোসাস্ এক শক্ত দড়িৰ মত হইয়া অবস্থিতি কবে।

ধমনী বিবরণ ।

ARTERIES,

গঠন (Structure) ধমনীদিগের তিন আবরণ যথা : —

১। অভ্যন্তরিক
(Internal)

এপিথিলিয়াল্, সাব এপিথিলিয়াল্
ও ইলাষ্টিক বা স্থিতিস্থাপক স্তরের
আবরণ ।

২। মধ্যম আবরণ
(Middle)

{ মাস্কুলাব বা পেশীব আবরণ ও
ইলাষ্টিক বা স্থিতিস্থাপক আবরণ ।

৩। বাহ্যিক
(External)

{ কনেকটিভ্ টিস্সু বা সংযোগতন্তুব
আবরণ ।

১। অভ্যন্তরিক (Internal)—(ক) এপিথিলিয়াল পর্দায় পাতলা লম্বা-
কৃতি ও অস্বাক্য কোষ দৃষ্ট হয় ; এই কোষে নিউক্লিয়া বা কোষবর্দ্ধনশীল মূল
থাকে । (খ) সাব এপিথিলিয়াল পর্দা সংযোগ তন্তুতে স্নিগ্ধিত, ইহাতে শাখাব
আক্য বা বিভক্তকারী কোষ দৃষ্ট হয় । (গ) ইলাষ্টিক বা স্থিতিস্থাপক পর্দায়
ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাক্য চিত্র দৃষ্ট হয় । এই পর্দাকে হেনলি সাহেবের ঝিল্লী কহে
(Fenestrated membrane of Henle) ।

২। মধ্যম বা পেশীব আবরণে অনৈচ্ছিক পেশীসূত্র (involuntary
muscular fibre) প্রায়ভাবে দৃষ্ট হয় । ইহাতে অল্প স্থিতিস্থাপক সূত্র
থাকে, এযোটা প্রভৃতি বৃহৎ বৃহৎ ধমনীতে পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক (yellow
elastic fibres) স্তরের আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

৩। বাহ্যিক পর্দায় সংযোগস্থল দ্বারা সজ্জিত হইয়া থাকে, এতদসঙ্গে স্থিতিস্থাপক স্নায়ুও মিশ্রিত থাকে।

• ধমনীর ভিতর রক্তসঞ্চালন— (Circulation in the arteries)—
 ধমনী সকল স্থিতিস্থাপক ও কৃকনশীল নর্দাবশেষ; ইহা চাপ ও তল্লিকটবর্তী প্রদেশ হইতে বহু বহন করিয়া কৈশিকা নালী (Capillaries) মধ্যে লইয়া যায়। বৃহৎ ধমনীগুলি অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক কিন্তু অল্প কৃকনশীল। ক্ষুদ্র ধমনীগুলি অধিক কৃকনশীল কিন্তু অল্প স্থিতিস্থাপক। ধমনীগুলি স্থিতিস্থাপকতা প্রযুক্ত সংপৃষ্টের কৃকনশীল প্রসারিত হইতে পারে (Elasticity allows them to dilate) তজ্জন্ম বহুপূর্ণ ধমনী কাটিয়া যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে না; আবার ঐ পূর্ণ ধমনী বস্তুকে চাপিয়া বহুস্রোত বক্ষা কবে (maintains a constant stream) এমতে ধমনীমধ্যে অবিশ্রান্ত স্রোত বহিতে থাকে। ধমনীর কৃকনশীলতা বশতঃ নিয়ন্ত্রিত উপকার সাধিত হইয়া থাকে :—

১। প্রত্যেক যন্ত্রে নিয়মিতরূপে রক্ত পবিচারিত হইয়া থাকে। (Regulates the supply of blood to every organ)। পাব্যাক কালে যেমন পাকশয়িক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী বহুপূর্ণ হইয়া পাকশয়িক গ্রন্থাদিগকে (Peptic glands) বহু যোগায়, উপবাস কালে তেমন দৃষ্ট হয় না। ধামনিক পেশীতন্ত্র ভেসোমোটর স্নায়ু দ্বারা পবিচারিত হইয়া থাকে।

২। কৃকনশীল প্রভাবে বিভক্তপেশীর মুখ জুড়িয়া যায় এমতে বহুস্রাব বন্ধ হইয়া থাকে। (assists in arresting haemorrhage when an artery is divided by occlusion of the divided ends)।

৩। ধমনীগুলি সমস্ত শরীরের রক্ত ধারণ করিতে সমর্থ হয় (Enables the arterial system to accommodate itself to the amount of blood in the body)।

প্রত্যেকবার ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে ওয়াষা হইতে ৫ ওন্স বহু বহুপূর্ণ এয়োটা ও ধমনীদিগেব ভিতর প্রক্ষিপ্ত হয়, ইহাতে উহা উপকার লাভ হইয়া থাকে যথা :—

১। ধমনীর টানভাব বন্ধি পায় ও এয়োটা প্রকৃতি বহু বহু ধমনীদিগেব

স্থিতিস্থাপক গাত্র প্রসারিত হইয়া থাকে (increases the tension in the arterial system and distends the elastic walls of the aorta and large arteries) ।

২। সমস্ত ধমনীর রক্তস্রোত মধ্যে এক তরঙ্গ তড়িত হয়, এই তরঙ্গ কৈশিকা নলী পর্য্যন্ত চালিত হইয়া থাকে এবং বেড়িয়াল ধমনীতে নাড়ীকপে সেই তরঙ্গ অনুভূত হয় । Sends a wave impulse along the blood in the arteries which is gradually lost before reaching the capillaries and which can be felt in the radial as the pulse). ধমনীগুলি যদি শক্ত ও নিরেট নল হইত তাহা হইলে হৃৎপিণ্ডের পর্য্যায়শীল (Intermittent) ক্রিয়াব জ্বায় ধমনী হইতে কৈশিকা নাড়ীতেও ঐকপ পর্য্যায়ক্রমে রক্ত পতিত হইত । ক্যাবোটিড্ ধমনীর মত কোন বৃহৎ ধমনী ছেদন করিলে পর্য্যায়ক্রমে অর্থাৎ দমকে দমকে রক্ত পতিত হয়, কিন্তু কোন ক্ষুদ্র ধমনী কাটিয়া গেলে এক স্রোতে রক্ত পড়িয়া থাকে ।

রক্তের উপর চাপ পতন (Blood pressure)— হৃৎপিণ্ড হইতে যে পরিমাণ শক্তিতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয় এবং যে পরিমাণে শোণিত সন্মুখ পথে অগ্রসর হইতে বাধা পায় সেই পরিমাণে ধমনীস্থিত রক্তে চাপ পড়ে । রক্তের উপর বামদিকের ভেন্ট্রিকেলের চাপশক্তি সকলাপেক্ষা অধিক । বৃহৎ বৃহৎ ধমনী মধ্যে ঐ চাপশক্তি (pressure) বক্ষিত হয় ; কারণ, দৃবস্তিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া রক্ত শীঘ্র প্রবাহিত হইতে পাবে না । ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া রক্ত প্রবাহিত হইয়া গেলে পব রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয়, কারণ, তখন রক্ত বহু স্থান ব্যাপী কৈশিকা নাড়ী (capillaries) মধ্যে প্রবেশ কবে । কেপিলারী হইতে রক্ত যখন শিবা (vein) মধ্যে প্রবিষ্ট হয় তখন রক্তের উপর চাপশক্তি আবও কমিয়া আসে এবং অবশেষে সেই রক্ত যখন হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী বৃহৎ বৃহৎ শিবা প্রভৃতিব মধ্যে আসিয়া উপনীত হয় তখন সেই রক্তের উপর আর কোন চাপশক্তি থাকে না, তখন সেই শোণিত আর রক্তবহানাড়ীর চাপে অগ্রসর হইতে পাবে না ; তবে ফুসফুসের স্থিতি-স্থাপকতা, হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণ ও শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য অথবা উহার একত্রে সেই শোণিতকে সন্মুখীন করে ।

ধমনী সকল যদি কেবল কঠিন নল হইত এবং ইহাদের সহিত যদি কেপি-
লারী (কৈশিকা নাড়ী) নলীদিগের যোগ না থাকিত তবে হৃৎপিণ্ডের পক্ষে
ধমনীর ভিতর রক্তস্রোতের প্রবাহ রক্ষা করা অসম্ভব হইত। কারণ, রক্তের
মত তরল পদার্থ মাত্রেই অদমনীয় (incompressible), সুতরাং নিশ্চয়ই
রক্তস্রোত বহিত না বরং ধমনীর ভিতর রক্তের চাপশক্তির (Blood pressure)
ব্যাপনোন্মত্তি আধিক্য হইত। আর, যদি ধমনী কঠিন না হইয়া কেবল স্থিতি-
স্থাপক নল হইত ও ইহাদের সহিত কেপিলারী নলীদিগের কোন যোগ না
থাকিত তাহা হইলে দুই এক বাবের জন্ত ধমনীর ভিতর বক্তস্রোত বহিত বটে
(কাবণ, ধমনীর স্থিতিস্থাপক গাত্র বশতঃ উহা আপন আয়তন ছোট ও বড়
কবিয়া বক্তের স্রোতের সঞ্চায়তা কবিত্তে পারে) কিন্তু তাহা হইলেও প্রত্যেক
বাব হৃদস্পন্দনে বক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি হইত। ধমনী স্থিতিস্থাপক-কেপিলারী
দিগের সহিত যোগ বাধে বলিয়া ধমনীর ভিতর চাপশক্তির রক্ষা হয় কিন্তু ধমনী
হইতে কেপিলারী নলীর ভিতর বক্ত প্রবেশ কবিলেই রক্তে চাপশক্তির হ্রাস
হয়, হৃৎপিণ্ডের দুইবার স্পন্দনের মধ্যবর্তী বিরামকালেও ঐ রক্তের চাপশক্তির
হ্রাস হইয়া থাকে। ধমনীর গাত্র বক্ত ধাক্কা মাঝে, ইহাকেই রক্তের চাপশক্তি
বলা যায়। হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী শিরা ব্যতিবেকে যে কোন মুহূর্তে যে কোন
ধমনীর ভিতর শোণিত পৰীক্ষা করা যাউক না কেন, সেই ধমনীর স্বাভাবিক
আয়তন অপেক্ষা উচাৰ মধ্যস্থিত বক্তের পরিমাণ অধিক দৃষ্ট হইবে, ধমনীর
স্থিতিস্থাপকতাশক্তি ঐরূপ আয়তন বৃদ্ধির একমাত্র কাবণ। বৃহৎ ধমনী
হইতে শোণিত যতই ক্ষুদ্র হইতে ক্ষুদ্রতর ধমনীর ভিতর প্রবেশ করিবে ততই
বক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইবে। কাবণ, শোণিত ধমনীর শাখা-প্রশাখার ভিতর
দিয়া অনেক দূর বিস্তৃত হইয়া পড়ে সুতরাং ইহার উপর ধমনী গাত্রের আর
তত চাপ লাগে না। অতএব ইহা স্থির হইতেছে, যে পরিমাণ শক্তিতে ধমনীর
ভিতর বক্ত প্রবেশ কবিলে এবং যে পরিমাণে সেই বক্তস্রোত সম্মুখ প্রদেশ
হইতে বাধা প্রাপ্ত হইবে সেই পরিমাণে ধামনিক চাপশক্তি বা টানভাব
(Arterial pressure or tension) অথবা রক্তের চাপশক্তি (Blood
pressure) স্থিরীকৃত হইবে।

এয়াটার মুখে সেমিলিউনাব (অর্ধচন্দ্রাকার) ভাল্ভ্ থাকাতে এবং

প্রয়োজন মত উহা আপন ক্রিয়া প্রকাশ কৰাতে বক্তেব চাপশক্তি বক্ষা হইয়া থাকে, কিন্তু যদি কোন কারণে উহা আপন কার্য্য কৰিতে সম্পূর্ণরূপে অক্ষম হয় অর্থাৎ বাম ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জনকালে যদি সেমিলিটনাব ভাল্ভ্ সম্পূর্ণরূপে এয়োটা ও ভেন্ট্রিকেলের মুখ বন্ধ কৰিতে না পাবে স্নতবাং এয়োটা হইতে রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইয়া ভেন্ট্রিকলে পড়ে তাহা হইলে ধমনীৰ ভিতৰ বক্তেব চাপশক্তির আধিক্য হইয়াই তৎক্ষণাৎ সেই শক্তিব হ্রাস হয় এমতে এয়োটার ভিতর একটা ক্ষুদ্র তবঙ্গ (short wave) উঠে, এই তবঙ্গকে ওয়াটার-হামাৰ-পাল্‌স্ (Water Hammer Pulse) কহে।

অল্প পরিমাণে শোণিতস্রাব অথবা কোনরূপে দেহস্থিত শোণিতের কিছু কিছু হ্রাস হইলে বক্তেব চাপশক্তিব বড় বিশেষ ক্ষতি হয় না, কাৰণ অক্সিজেন সম্বলিত রক্তাৱস্থা (Deficiency of oxygenated blood) গ্যাংলিয়াদিগকে (nerve centres) উত্তেজিত কৰিয়া দামনিক চাপশক্তি রক্ষা কৰে, কিন্তু শারীৰিক বক্তেব ২/৩ ভাগ রক্ত কমিয়া গেলে স্নপ্পিণ্ডেব ক্রিয়ার অত্যন্ত হ্রাস হয় স্নতবাং বক্তেব চাপশক্তিব পতন হয়।

অন্ত্ৰজন্তর ফাইব্রিন বহিত রক্ত (defibrinated blood) কাঁচাবও শবীৰে প্রবেশ করাষ্টয়া দিলে (Transfusion) ক্ষণকালের জন্য বক্তেব চাপশক্তি রক্ষা কৰা যাইতে পাবে। উদব গহ্বৰেব শিৰা সমূহ কিছু বড় বড় ও বিস্তারব-শীল, ইহাদের দ্বাৰা বক্তেব চাপশক্তি নিয়মিত হয়। একাবণ যদি শবীৰ মধ্যে প্রচুর পরিমাণে বক্ত প্রাৱষ্ট কৰান হয় (By transfusion or absorption) তবে সেই বক্ত যেমন ঐ উপবিস্থিত প্রধান প্রধান শিৰা মধ্যে প্রবেশ কৰে অমনি বক্তেব চাপশক্তিব পতন হয়, কিন্তু ধমনী মধ্যে রক্তস্রোত কম হইলে, ধমনী কুঞ্চিত হয় ও রক্তস্রোতের সহায়তা কৰিয়া স্বাভাবিক বক্তচাপশক্তি বক্ষা করে। পোটাল শিৰা যদি বাঁধিয়া বাঁধা যায়, তবে উদবেব অন্ত্ৰাৱ শিৰা সমূহ ক্রমে ক্রমে পূর্ণ হয়, এই বক্ত অগ্রসর হইতে না পারিয়া বিবিধ যন্ত্রেব শিৰাব ভিতর প্রবিষ্ট হয় স্নতবাং বক্তচাপ শক্তিব ০ ডিগ্রিতে পতন এবং জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে। মৃত্যুব পূর্বে বাঁধন খুলিয়া দিলে আবার বক্তচাপ শক্তিব রক্ষা হয় ও জীব বাঁচিয়া গিয়া থাকে।

রক্ত যতই বড় হইতে ছোট ধমনীৰ ভিতৰ প্রবেশ কৰে ততই উহাব চাপ-

শক্তিব হ্রাস হয়, যথা :—কেবোটিড্ ধমনীতে যদি ১৪০ মিলিমিটার পৰিমাণ চাপ হয় তবে মেটেটার্শাল ধমনীতে তাহা ১০০ মিলিমিটার হইবে। যাহাতে বক্তৃশ্রোত গতি বাধা প্রাপ্ত হয় তাহাতেই বক্তৃচাপ বৃদ্ধি হয় যথা :—
 (১) বৃহৎ ধমনীতে বন্ধন (Ligature of one or more large vessels),
 (২) শৈত্যপ্রযুক্ত ক্ষুদ্র ধমনীদিগেব অতিবিক্ত কুঞ্চন (Constriction of smaller arteries as by the action of cold); (৩) ভেসোমোটর বা গ্যাংলিয়াদিগেব উত্তেজনা (Irritation of vasomotor nerve centres) ইত্যাদি।
 আব যাহাতে বক্তৃশ্রোত গতির আধিক্য হয় অর্থাৎ যে কোন উপায়ে ধমনী হইতে শীঘ্র শীঘ্র শোণিত কেপিলারী নদীতে প্রবিষ্ট হয় তাহাতেই বক্তৃচাপশক্তিব হ্রাস হইয়া থাকে যথা :—(১) তাপ (২) ভেসোমোটর ন্নায়ু-দিগেব বিভাজন ইত্যাদি।

ভেগাস ন্নায়ব আকব বিন্দু (vagus-centre) উত্তেজিত করিলে রক্তের চাপশক্তি নিয়মিত হয় অর্থাৎ যদি হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াব আধিক্য হয় তবে ভেগাস ন্নায়ব আকব স্থান উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার সাম্য হইয়া থাকে।

ধার্মনিক রক্তশ্রোত গতির উপর শ্বাসক্রিয়ার কর্তৃত্ব (Action of the respiratory movements on the circulation in the arteries)—প্রত্যেক নিশ্বাসে কাবোটিড্ ধমনীৰ দ্রুতব বক্তৃচাপ-শক্তিব পতন এবং প্রত্যেক পশ্বাসে (Expiration) উচাব বৃদ্ধি হয়, কিন্তু প্রত্যেকবার ডায়ফ্রাম শেখী উন্নবস্থিত বিবিধ যন্ত্র ও ধমনীদিগকে চাপিয়া ধার্মনিক বক্তৃচাপশক্তিব বৃদ্ধি বাধে।

রক্তের শক্তির উপর নিশ্বাসের ফল (Influence of inspiration on the blood pressure) :—

- ১। নিশ্বাস টানিলে বক্তৃচাপ শক্তিব হ্রাস হয়।
- ২। নিশ্বাসে বক্তৃগহবের বক্তৃসঞ্চালন প্রযুক্ত প্রথমে বক্তৃচাপ শক্তিব হ্রাস তৎপবে বৃদ্ধি হয়।
- ৩। নিশ্বাসে উদর গহববে চাপ প্রযুক্ত বক্তৃচাপশক্তিব বৃদ্ধি হয়।
- ৪। নিশ্বাসে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য বশতঃ রক্তের চাপশক্তিব বৃদ্ধি হয়।

৫। নিশ্বাসে ভেসোমোটর স্নায়ু দ্বারা রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হয়।

নাড়ীজ্ঞান (Pulse)—কোন ধমনীতে অঙ্গুলি রক্ষা করিয়া অল্প চাপ দিলে সেই অঙ্গুলিতে এক প্রকার আঘাত বা ধাক্কা আসিয়া লাগে, ইহাকেই নাড়ী ববেগ বলা যায়। ধমনীর ভিতর ঐরূপ বেগেব কালে ভেক্ট্রিকেলের কুঞ্জন হয়, প্রত্যেকবার কুঞ্জে ৩ হইতে ৫ উন্ম শোণিত ধমনীর ভিতর প্রক্ষিপ্ত হয়। স্থিতিস্থাপক ও রক্তপূর্ণ ধমনীতে হৃৎপিণ্ডের কুঞ্জন জনিত আবার রক্ত প্রবিষ্ট হইলে ধমনী হঠাৎ সোজা বা টাইট ও বিস্তৃত হইয়া পড়ে, যদ্বা বা ইহা ব মধ্যস্থিত সন্ধিত শোণিত সবিয়া গিয়া নূতন শোণিতেব জন্ম স্থান কবিয়া দিতে পারে, সুতরাং শোণিতে শোণিতে ঘর্ষণ হইলেই যে বেগ বা তবঙ্গ উঠে তাহা শরীবেব এক প্রান্ত হইতে অপব প্রান্ত পর্যন্ত ভ্রমণ কবে, ঐ বতঙ্গ বা বক্তেব বেগকে নাড়ী কহে। ধমনী গাত্রেব উপব কোন কঠিন পদার্থেব চাপ পড়িলে উহা ক্ষণকালের জন্ম অল্প চ্যাপ্টা হইয়া যায়, ধমনীর এই চ্যাপ্টা ভাব হইতে পুনর্বার গোলাকার ভাব ধারণ চেষ্টাকে নাড়ী বলা যায়। কোমল বিধানেব (Soft structures) চাপে ধমনীর ঐরূপ চ্যাপ্টা ভাব সহজে অনুভূত হয় না এই জন্ম অন্তর্চিকিৎসা কালে কোন ধমনী বাধিবাব জন্ম উহাকে হাড়েব গায়ে টিপিয়া ধরিতে হয় তবে উহার বেগ বৃদ্ধা যায়।

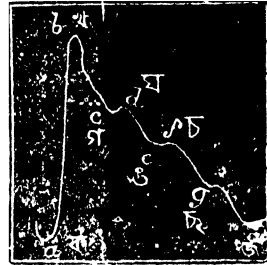
অতএব কোন ব্যক্তিব হৃৎপিণ্ডেব অবস্থা বুঝিতে হইলে আমবা তাহাব নাড়ী টিপিয়া থাকি; কেবল কবচি শুদেবে যে এই জ্ঞান লাভ হয় তাহা নহে, টেম্পোবাল, টিবিসাল প্রভৃতি যে কোন ধমনীতে অঙ্গুলি বক্ষা কবিয়া অল্প চাপ দেওয়া যায়, যদি তাহা অঙ্গের গভীর স্থানে অবস্থিতি না কবে তথা হইতেও হৃৎপিণ্ডেব অবস্থা বুঝিতে পাবা যায়। হৃৎপিণ্ডেব শক্ত দ্বারা শোণিত ধমনীর ভিতর প্রক্ষিপ্ত হইলে, ধমনীতে যে বেগ আসে উহাকেই নাড়ী কহে। অর্থাৎ ইহা দ্বারা ধমনী দীর্ঘ ও প্রশস্ত হয় এবং বোধ হয় যেন আপন স্থান হইতে কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে উঠিয়া পড়ে। চিকিৎসক আপন অঙ্গুলি দ্বারা ধমনীর গাত্র টিপিতে টিপিতে ধমনীর ঐরূপ উত্থান বিলক্ষণ উপলব্ধি কবিতে পাবেন এবং এমতে তাঁহার নাড়ীজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

ধমনীর ভিতর রক্তের তরঙ্গ (Pulse wave) প্রত্যেক সেকেন্ডে প্রায় ৫ হইতে ১০ মিটার বা ১৫ হইতে ৩০ ফুট ভ্রমণ করে, এই তরঙ্গ কৈশিকা

নাড়ীর ভিতর মিলাইয়া যায়। রক্তের স্রোত ও বক্তের তরঙ্গ দুই স্বতন্ত্র ব্যাপার। রক্তস্রোত এক সেকেন্ডে এক ফুট (৩০০ মিলিমিটার) পর্যন্ত বহে, স্রুত্বাং দুইটিকে এক মনে করিবেন না। ধমনী যত কঠিন নল হইবে রক্তের তবঙ্গ ততই দ্রুতবেগে ছুটিবে, আর ধমনী যত বিস্তারণশীল হয় ততই ভয়ানকভাবে রক্তস্রোতের শিথিল ভাব দেখা গিয়া থাকে। রেডিফাল্ বা অস্ত্র কোন ধমনী টিপিলে প্রত্যেক মিনিটে উত্থাকে প্রায়ই ৭৫ বাব বিস্তৃত ও উন্নত হইতে দেখা যায়, এই হঠাৎ বিস্তারণ ও উন্নত রেখাব (sudden extension and rise of the line) একমাত্র কাবণই রক্তের তবঙ্গ, এই রক্তের তরঙ্গ বা নাড়ী, কৌশলে এক ৩৩ কাগজে অঙ্কিত নিম্নের চিত্রে দৃষ্ট হইবে। নাড়ীর

Fig. 26.

A normal Pulse trace magnified
a, d, c, primary wave ; c, d, e,
predicotic wave ; c, f, g, dirotic
wave ; c, aortic notch ; a→e,
systole f→a, diastole of the
ventricles



চিত্রে দুইটি লাইন দেখা যায় একটি সরল ও উন্নত, দ্বিতীয়টি বক্র ও নিম্নগামী বেখা। এই দুই বেখাব সাক্ষ্যলে চুড়া বা নাড়ীর উচ্চ বিন্দু দৃষ্ট হয়। রক্তের তরঙ্গ প্রযুক্ত ধমনী বিস্তৃত ও উন্নত হইলে ঐরূপ সরল ও উন্নত বেখা প্রস্তুত হয়, আর বক্র ও নিম্নগামী বেখাব সমকালে ধমনীর টানভাব, বা বিস্তারণ ও উত্থানের হ্রাস হয়, কাবণ, তখন শোণিত ধমনী হইতে কৈশিকা নলী বা কেপিলারীদিগেব ভিতর প্রবেশ করে। (The features common to all sphygmographic tracings of the pulse are a more or less sudden rise of the line indicating the commencement of the wave, a more or less pointed summit, indicating the period of greatest tension of the arterial wave, and an obliquely descending line indicating the gradual reduction of the arterial tension as the blood escapes from the arteries into the capillaries.)

aries) । বক্র ও নিম্নগামী বেখার দ্বিতীয় বা ডাইক্রোটিক (dicrotic) এবং কখন বা তৃতীয় ট্রাইক্রোটিক (tricrotic) তরঙ্গ দৃষ্ট হইয়া থাকে । একজন শস্ত্র যুবকেব বিশ্রামাবস্থায় রেডিয়াল নাড়ীর ১টা চিত্র উদ্ধে অঙ্কিত হইয়াছে ; ক, খ, নামক সৰল ও উন্নত বেখার সমকালে ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চন হয় (Ventricular systole) এবং খ, জ, নামক বক্র ও নিম্নগামী বেখার কালে ভেন্ট্রিকেল রক্তপূর্ণ হইতে থাকে (Ventricular diastole) । ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চনকালে ধমনী মধ্যে শোণিত প্রক্ষিপ্ত হওয়াতে রক্তেব ক, খ, গ, নামক প্রথম তরঙ্গ (Primary wave) উঠে । এই তরঙ্গেব দুই অংশ ১ম ক হইতে খ পর্য্যন্ত, খ স্থানে প্রথম তরঙ্গেব চূড়া বৃদ্ধিতে হইবে, এই খ বিন্দু সৰল ও উন্নত বেখার অর্থাৎ প্রথম তরঙ্গের উচ্চ বিন্দু, কিন্তু ইহা প্রথম তরঙ্গের শেষ নহে, এই তরঙ্গের সঙ্গে সঙ্গে বা অবাবহিত পবে এক ক্ষুদ্র তরঙ্গ গ স্থানে দৃষ্ট হয় ঐ তরঙ্গকে দ্বিতীয়েব পরবর্তী (Predicrotic) তরঙ্গ কহে । অতএব ক, খ গ, পর্য্যন্ত বেখাকে প্রথম তরঙ্গ (Primary wave) ধরিতে হইবে । তৎপবে গ হইতে জ পর্য্যন্ত দ্বিতীয় তরঙ্গ (Dicrotic pulse) বৃদ্ধিতে হইবে গ তরঙ্গের বিষয়ে অনেক গ্রন্থকর্তা আপন আপন মনোভাব গোপন রাখিয়াছেন কিন্তু মেবী সাহেব বলেন যে এই গ বিন্দু পর্য্যন্ত তরঙ্গের শেষ ।

সে যাহা হউক, সুস্থাবস্থায় প্রক্ষিপ্ত তরঙ্গেব খ, নামক উচ্চ বিন্দু খোঁচাব মত স্পন্দ বিন্দু নহে কিন্তু ইহা গোলাকাবে নামিয়া থাকে । ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কৈশিকা নলীভিত্তর দিয়া বক্ত্রস্রোতের প্রতিবন্ধকতা ঘটিলে অথবা ধমনী গাত্র যদি হঠাৎ টানভাব প্রাপ্ত হইয়া বিস্তৃত ও উন্নত হইয়া উঠে তবেই খ বিন্দু খোঁচার স্থায় স্পন্দ হইয়া থাকে । নাড়ীর দ্বিতীয় তরঙ্গেব কালে ভেন্ট্রিকেল পূর্ণ হইতে থাকে, এবং শীঘ্র শীঘ্র ধমনীভব রক্ত কৈশিকা নলীভব (Capillaries) ভিতর প্রবিষ্ট হয় সুতরাং দ্বিতীয় তরঙ্গেব (Secondary dicrotic pulse wave) শীঘ্র পতন হয় এবং কাগজে ইহাব রেখা বক্র ও নিম্নগামী হইয়া থাকে । অর্থাৎ প্রথম তরঙ্গে ধমনী বিস্তৃত ও উত্তীর্ণ হইয়াছিল দ্বিতীয় তরঙ্গে তাহা আবাব আপন পূর্বেব সমস্ত অবস্থা লাভ করে (Artery regaining its normal calibre) । এই বক্র ও নিম্নগামী বেখা বা দ্বিতীয় তরঙ্গেব আবাব ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৃষ্ট হইয়া থাকে । সে যাহা হউক, দ্বিতীয় বেখার ও,

চ, জ, তরঙ্গকে প্রকৃত দ্বিতীয় বা ডাইক্রোটিক তরঙ্গ কহে। স্বস্থাবস্থায় সর্কানাই তরঙ্গ হইয়া থাকে। কিন্তু অরকালীন ধমনীর টানভাবের (Tension) হ্রাস অথচ ধমনী গাত্রের বিস্তারণশীলতা প্রযুক্ত উক্ত ডাইক্রোটিক তরঙ্গ বিশেষরূপে প্রকাশিত হইয়া থাকে। এযোটার সেমিলিউনার ভাল্ভগুলি হঠাৎ শঙ্ক কবিয়া বন্ধ হইলে সেই শব্দের কম্পন জনিত ধমনী মধ্যে যে এক তরঙ্গ উঠে সেই তরঙ্গকে ডাইক্রোটিক তরঙ্গ কহে, অর্থাৎ ঐ শব্দই ডাইক্রোটিক তরঙ্গের কাবণ। বক্র ও নিম্নগামী বেথায় যে টাইক্রোটিক প্রভৃতি অগ্রাণ ক্ষুদ্র তরঙ্গের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তাহাদের কোন কাবণ নির্দেশ করা যায় না, আব, হৃৎপিণ্ডের পুনর্কার কুঞ্জন বশতঃ ঐরূপ ক্ষুদ্র তরঙ্গ চাপা পড়িয়া যায় অর্থাৎ তাহাদের বিশেষ প্রকাশ হয় না।

হৃৎপিণ্ড হইতে ধমনীতে শীঘ্র রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে পূর্বোক্ত সবল ও উন্নত বেথা টিক সোজা উঠে (Line of ascent is nearly vertical) কিন্তু ধীবে ধীবে ধমনীতে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই বেথা বক্রভাবে ধারণ করে (Line of ascent is oblique), আবার, ধমনী হইতে রক্ত শীঘ্র শীঘ্র প্রবাহিত হইয়া গেলে উক্ত উর্দ্ধবেথা অধিকতর বক্রভাবে ধারণ করিয়া থাকে (Line may still be oblique); এযোটার সেমিলিউনার ভাল্ভ উত্তমরূপে বন্ধ হইতে না পারিলে (Insufficiency of aortic valves) এবং বৃদ্ধাবস্থায় ধমনী গাত্র অ্যাথারোমেটস্ (Atheromatous arteries) হইলে উর্দ্ধ বেথার চূড়া স্বাভাবিক গোলাকাব না থাকিয়া তরঙ্গাকার (Undulatory) হইয়া পড়ে, কাবণ, ধমনীর স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস বা লোপ হয়, স্তবধাং ভেট্রিকেল সম্পূর্ণরূপে কুঞ্চিত হইয়া রক্ত বাহির করিয়া দিতে পারিতে না পারিতে উর্দ্ধ বেথার উচ্চ বিন্দু নির্মিত হয়। একপস্থলে অনেক কষ্টে ও বিলম্বে হৃৎপিণ্ডের শোণিত ধমনীর ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

ধামনিক টানভাব (Arterial tension) শোণিত-তরঙ্গের চূড়ায় প্রকাশ পায়, অর্থাৎ তরঙ্গের উচ্চতা বা চূড়া দেখিয়া আমরা ধমনীর টানভাব বিচার কবিতে সক্ষম হইয়া থাকি। চূড়া যদি গোল বা চ্যাপ্টা হয় তবে যে পরিমাণে হৃৎপিণ্ডে শোণিত সঞ্চয় হয় সেই পরিমাণে উহা বহির্গত হয় জানিবে।

হৃদস্পন্দন, বক্তের পরিমাণ, ধামনিক টানভাব ও ধমনী গাত্রের স্থিতিস্থাপক

শক্তির উপর নাড়ীর আয়তন ও শক্তি নির্ভর করে। (The volume and strength of the pulse depends on the force of the cardiac beats; the quantity of blood, the degree of arterial tension and the greater or lesser elasticity of the arterial wall) যথা :—হৃৎপিণ্ড যদি সজোরে স্পন্দিত হয়, তবে নাড়ী বৃহৎ বা স্থূল ও পূর্ণ (large and full) হইবে, সুস্থব্যক্তি পরিশ্রম কবিলে উহা নাড়ীর ঐরূপ অবস্থা হইয়া থাকে।

পেরিটোনাইটিস্ (অস্ত্রাবরণ প্রদাহ Peritonitis) প্রভৃতি প্রাদাহিক রোগে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয় স্ততবাং নাড়ী ক্ষুদ্র ও ক্ষীণ (Small and weak) হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় ধমনী অপেক্ষাকৃত কঠিন (rigid) হইয়া পড়ে অর্থাৎ ধমনীর অল্পই স্থিতিস্থাপক গুণ থাকে, তজ্জন্ত যুবকোপেক্ষা বৃদ্ধের হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ হইয়া পড়ে স্ততবাং নাড়ী তীক্ষ্ণ কিন্তু দুর্বল ও কঠিন (Sharp and comparatively weak and hard) হইয়া থাকে। শীতল জলে স্নান করিলে কৈশিক নাড়ী হইতে শোণিত শরীরের অগ্ন্যাগ্ন স্থানে গমন করতঃ ধামনিক উত্তেজনা বা টানভাবের বৃদ্ধি করে স্ততবাং নাড়ী ক্ষুদ্র ও কঠিন (Small and hard) হয়; কিন্তু গরম জলে স্নান কবিলে ধমনী হইতে শোণিত কৈশিকা নাড়ীতে প্রবেশ করতঃ ধামনিক টানভাবের হ্রাসতা করে এজন্ত নাড়ী পূর্ণ ও কোমল (Full and soft) হইয়া থাকে। শরীরের বিশেষ বিশেষ অবস্থায় নাড়ীর তারতম্য হয় যথা :—হৃৎপিণ্ড উত্তোলন অবস্থায় ধামনিক টানভাব কম হয় এজন্ত নাড়ী উত্তমরূপে বোধগম্য হয়, এবং হস্ত ঝুলাইয়া উহার নাড়ী টিপিলে ধামনিক টান ভাব বর্দ্ধিত হয় স্ততবাং ভাল নাড়ী জ্ঞান হয় না। এতদ্ব্যতীত, আইটস্ বোগে ধামনিক টানভাব বর্দ্ধিত হয় স্ততবাং ভাল নাড়ী ক্ষুদ্র ও কঠিন হয়, এবং রক্তস্রাব হইলে ধামনিক টানভাবের হ্রাসতা হয় স্ততবাং নাড়ী ক্ষীণ ও দুর্বল হইয়া পড়ে ইত্যাদি।

নাড়ী জ্ঞান দ্বারা হৃৎপিণ্ডের অবস্থা পরীক্ষা।—যে পরিমাণে হৃৎপিণ্ড কার্য্য কবিলে সেই পরিমাণে তাহা ধমনীর দ্বারা বোধগম্য হইবে। অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড যদি শীঘ্র কুঞ্চিত হয় বা কাঁপিতে থাকে, তাহা হইলে নাড়ী অত্যন্ত চঞ্চল হইয়া উহার অবস্থা বুঝাইয়া দিবে। আবার, অধিকস্রবং ভালভ-দিগের যদি কোন বিশৃঙ্খলা ঘটিয়া যায়, তাহা হইলে নাড়ী ক্ষীণ ও দুর্বল হইয়া

পড়ে, এবং তাহা সেই স্থানের অঙ্গুলির প্রতি দমকে দমকে আঘাত করিতে থাকে। এতদ্ব্যতীত, ষ্টেথস্কোপ দ্বারা হৃৎকোটরে রক্তের বিন্দু বিন্দু পতন শব্দ শ্রুতিগোচর হয়। . .

ব্যক্তিবিশেষে নাড়ীর বেগ সংখ্যার তারতম্য।— শিশুর নাড়ীর যতবাব বেগ হইয়া থাকে, যুবাব তত হয় না, আবার যুবাব যত হয়, বৃদ্ধের তত নহে।

এক মিনিটে শিশুর নাড়ীতে ১৩০ হইতে ১৪০ বাব স্পন্দন হয়

” ” যুবাব ” ৭০ ” ৮০ ” ” ”

” ” বৃদ্ধের ” ৫০ ” ৬৫ ” ” ”

বিবিধ অবস্থায় নাড়ীর বেগের তারতম্য।—

১। পেশীর অধিক সঞ্চালনে নাড়ীর বেগ-সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। শয়নাবস্থায় একজন ব্যক্তি ব নাড়ীতে যতবার বেগ আইসে, তাহার উপবেশনে উহা অপেক্ষা আব ছয়বাব স্পন্দিত হইয়া থাকে, আবার সে যদি ঈষৎ পরিশ্রম করতঃ দণ্ডায়মান হয় তাহা হইলে পূর্বেব অপেক্ষা পুনর্বার দশবার বেগ হইবে। এইরূপ বিশ্রাম ও পরিশ্রম উভয়কালে নাড়ী পরীক্ষা করিলে উপবোক্ত দৃষ্টান্তের পোষকতা করিবে।

২। মানসিক উৎসাহে নাড়ী চঞ্চল হয়—হত্যাকাবীর প্রতি লগুজ্ঞা কালে তাহার নাড়ী পরীক্ষা করিলে বুঝা যাইতে পারে। অথবা কোন আনন্দসূচক সংবাদে উহার পরীক্ষা হইয়া থাকে। নানাপ্রকার মানসিক অবস্থার সহিত হৃৎপিণ্ডের কার্য ক্ষমতার যে আশ্চর্য্য যোগ থাকে, তাহা চিকিৎসক মাত্রেই অতি সূক্ষ্মরূপে অবগত আছেন। পাছে তাঁহার উপস্থিতিতে রোগীব নানাপ্রকার উদ্বেগ বশতঃ তাহার নাড়ীর চাঞ্চল্য বা দৌর্দল্য হয়, একারণ চিকিৎসক বোগীব বাসস্থানে প্রবেশ করিয়াই তাহার নাড়ীর অবস্থা পরীক্ষা করেন না, তিনি ক্ষণকাল এরূপ ভাবে তাহার সহিত কথোপকথন করেন যদ্বারা তাঁহার উপস্থিতির কারণ স্বরূপ বোগীব মনোমধ্যে কোন প্রকার চাঞ্চল্য না থাকিতে পায়, এইরূপে চিকিৎসক সাধ্যমত নানা প্রকারে বোগীকে সন্তুষ্ট করিতে চেষ্টা পাইয়া তৎপরে তাহার নাড়ী পরীক্ষা করিয়া থাকেন।

৩। মনস্তাপে নাড়ী ক্ষীণ হইয়া পড়ে—কোন শোক বা

হৃৎকের সংবাদ প্রতিগোচর হইলে এইকপ হইয়া থাকে। মনস্তাপে কদাচ একপ কুফল ফলিতে পারে যে, হৃৎপিণ্ডেব কার্য্য একেবাবে স্থগিত হইয়া যায় এবং হৃৎপিণ্ডেব ক্ষণকালের জন্য পক্ষাদাত হওয়াতে ব্যক্তি অচেতন হইয়া পড়ে। মনস্তাপে হৃৎপিণ্ড ফাটিয়া যায় শুনা গিয়া থাকে, এ প্রকার ঘটনা অতি বিবল।

৪র্থ। রাত্রি অপেক্ষা প্রত্যুষে নাড়ী চঞ্চল থাকে।

৫ম। পুরুষাপেক্ষা নারীর নাড়ী চঞ্চল হয়।

৬ষ্ঠ। আহারের পবক্ষণেই নাড়ী ঈষৎ চঞ্চল হয়।

হৃৎপিণ্ড সমভাবে পবে পরে কুক্ষিত ও ক্ষীত হইয়া থাকে। ইহাব সকল অংশ একেবাবে কুক্ষিত হয় না, কিন্তু উভয় দিকের কোটরদ্বয় পবম্পবে স্বাধীন ভাবে কাধ্য কবে বলিয়া তাহাদের ক্রিয়া এক সময়ে প্রকাশ পাইয়া থাকে। অর্থাৎ যে সময়ে বামপার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটর পরিষ্কার রক্ত গ্রহণ পূর্ব্বক ঐ দিকেরই বৃহৎ কোটর দিয়া উহাকে শরীরেব সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে সঞ্চালন কবে, সেই সময়ে দক্ষিণ পার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটর অপরিষ্কার রক্ত সংগ্রহ কবতঃ সেই দিকেরই বৃহৎ কোটর দিয়া উহাকে ফুসফুসে প্রবাহিত কবিয়া দিয়া থাকে।

নাড়ীর এক বার স্পন্দ- নের সময়কে তিন ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে।	১ম	দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর কুক্ষিত হয়, এবং ইহাব মধ্যস্থিত রক্ত দক্ষিণ বৃহৎ কোটরে প্রক্ষিপ্ত হয়, এবং ঐ সময়ে, ক্ষুদ্র বাম কোটর কুক্ষিত হয়, এবং ইহাব মধ্যস্থিত রক্ত বৃহৎ বাম কোটরে প্রক্ষিপ্ত হয়।	কবচি প্রেদে- শস্থ নাড়ী দুইবার স্পন্দ নেব সময় কালে এই সকল ঘটনা সংঘটিত হইয়া থাকে।
		দক্ষিণ বৃহৎ কোটর কুক্ষিত হয় এবং ফুসফুসে রক্ত প্রেবণ করে, এবং ঐ সময়ে,	
		বাম বৃহৎ কোটর কুক্ষিত হয়, এবং অঙ্গ প্রত্যঙ্গ রক্ত প্রেবণ করে।	
	২য়।	বাম বৃহৎ কোটর কুক্ষিত হয়, এবং অঙ্গ প্রত্যঙ্গ রক্ত প্রেবণ করে।	
	৩য়।	বিবামকাল। এই অবকাশে ক্ষুদ্র কোটরদ্বয় পূর্ণ হয়।	

এক পার্শ্ববর্তী ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোর্টেবে একত্রে কুঞ্চিত হইতে পারে না। কাবণ প্রথমটির রক্ত দ্বিতীয়টিতে ঢালিয়া দিতে হইবে।

হৃৎপিণ্ডের গঠন যদিও অন্তঃস্থ জটিল, তথাপি উহার উপরোক্ত বিবিধ কার্য্য অতি স্ব্চারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে। মস্তুষোর জন্ম হইতে মৃত্যু পর্য্যন্ত ইহার ক্রিয়া ক্রমাগত প্রকাশ পায়। স্ব্বিখ্যাত হাবডি বলিয়াছেন যে, গুলি ও বারুদপূর্ণ বন্দুকের টিপ্‌কল্ টিপিবামাত্র যেমন চকিতের ন্যায় ইহার ঘোটকের দ্রুত পতন জনিত নিম্নস্থিত ইম্পাতের উপর অগ্ন্যংপাদন হইয়া, তৎক্ষণাৎ তাহা সমস্ত নলীর ভিতরের বারুদকে প্রজ্জ্বলিত করিয়া মহা শব্দ উৎপাদন করে, এবং তদ্বৎই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুলিকে বহন করিয়া অভিলষিত পদার্থকে বিধ্বং করিয়া ফেলে তেমনি হৃৎপিণ্ডের কার্য্য গুলি পলকের মধ্যে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন কাল নিরূপণ (Duration of one complete circuit of the blood)—ইহা দেখা গিয়াছে যে কুকুরের একটি যুগলার শিরা মধ্যে ফেরো-সায়োনাইড্-পটাসু পিচকাবী করিলে ১৩ হইতে ২০ মিনিটের মধ্যে অপব দিকের যুগলার শিরায় উহা ঘুরিয়া আসে। হারমান বলেন মস্তুষ্যের পক্ষে একবার রক্ত ঘুরিয়া আসিতে ২৩ সেকেন্ড লাগে।

রক্তপ্রবাহ গতি নিরূপণ (Velocity of the flow) কত সময়ে কত পরিমাণে শোণিত ধমনী মধ্যে ভ্রমণ করে তাহা নিরূপিত হইয়াছে। ডক্‌ম্যান হিমাড্রোমোমিটার (Vockman's hæmodromometer) নামক যন্ত্রেব সাহায্যে স্থির করিয়াছেন যে, অস্থের কেরোটিড্ ধমনীতে এক সেকেন্ডে রক্তের গতি ৩০০ মিলিমিটার, ম্যাগ্‌জিলাবী ধমনীতে এক সেকেন্ডে ১৬৫ মিলিমিটার, এবং মেটেটার্‌সাল্ ধমনীতে এক সেকেন্ডে ৫৬ মিলিমিটার। নির্দিষ্ট কালের মধ্যে রক্তের গতি নিরূপণ জন্য লাড্‌উইগ্ সাহেরের স্ট্রোমার যন্ত্র (Stromuhr) এবং ভিয়ারোডেট্ সাহেরের হিমাটোকোমিটার (Hæmatochrometer) নামক যন্ত্রদ্বয় আবিষ্কৃত হইয়াছে।

কেপিলারী বিবরণ ।

Capillaries.

গঠন (Structure)—ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ক্রমে সূক্ষ্ম জালের আকারে পরিণত হইয়া পড়ে ; ঐ জালবৎ নলীদিগকে কেপিলারী কহে । ধমনী ও শিরা (Artery and vein) দিগের মত ইহাদেব গাত্রে পেশীসূত্র দৃষ্ট হয় না, কেবল এক পক্ষি লম্বাকৃতি এপিথিলিয়াম ইহাদের অভ্যন্তর গাত্রে দৃষ্ট হইয়া থাকে । কাষ্টকী দ্রাব্য (Solution of silver nitrate) পিচকারী করিলে উক্ত এপিথিলিয়াম কোষগুলি বাহির হইয়া পড়ে ; লগউড (Logwood) দ্বারা কোষের কোষবর্ধনশীল মূলগুলি রং করা যায়, বড় বড় কেপিলার গুলিতে অল্প অল্প পেশীসূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

আকৃতি (Size)—মনুষ্য শরীরের কেপিলারী নলের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চি ব ৩০০০ অংশের এক অংশমাত্র । অস্থিমজ্জা, হৃদক এবং স্নায়িক ঝিল্লির কেপিলারী গুলি কিছু বড় বড় ; কিন্তু ফুসফুস, পেশী এবং মস্তিষ্কের কেপিলারী অতি সূক্ষ্ম আকার ধারণ করিয়া থাকে । ফুসফুসে এবং পেশীসূত্রে জাল অত্যন্ত ঘন হইয়া থাকে ।

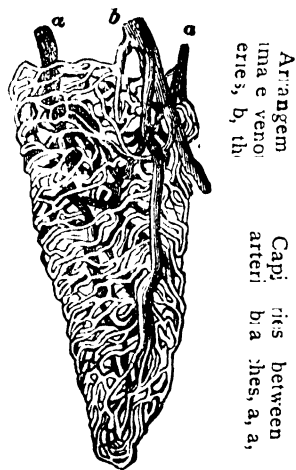


Fig. 27.

কৈশিকা মধ্যো রক্ত সঞ্চালন (circulation in Capillaries)—ধমনী ও শিরাপেক্ষা কৈশিকা মধ্যো রক্তস্রোত গতি যে মুহূ তদ্বিধেয় সন্দেহ নাই, কেপিলারী মধ্যো এক সেকেন্ডে শোণিত ৫ মিলিমিটার হইতে ১ মিলিমিটার স্থান অর্থাৎ এক ইঞ্চি পরিমাণ স্থানের ৫০ ভাগ হইতে ২৫ ভাগ পরিমাণ স্থান পর্য্যন্ত অগ্রসব হয় অর্থাৎ ১৯০ ইঞ্চি ভ্রমণ করে । কেপিলারী নলীর ভিতর রক্তকণার আধিকা দেখিতে পাওয়া যায়, কারণ, কেপিলারীব অত্যল্প স্থান পবীক্ষা

করিলেও তাহাতে অন্ততঃ একটা রক্তকণাও দেখিতে পাওয়া যাইবেক। ধমনীস্রোতের মত কেপিলারী নলীর ভিতরী রক্তস্রোতের বিরাম নাই (the flow is constant, not intermittent as in the large arteries) তবে হৃৎপিণ্ডের বাম ভেট্রিকেলের বিবৃদ্ধি (hypertrophy of L. Ventricle) রোগে, এবং ধমনীৰ গাত্র কঠিন হইয়া গেলে (rigid condition of arteries) পর্যায়ক্রমে কেপিলারী রক্তস্রোত বহিয়া থাকে স্ততরাং কেপিলারীতেও তখন নাড়ী পাওয়া যায়। কপালের কেপিলারী নলী টিপিয়া ধরিলে সেই স্থানের ধার একবার বিবর্ণ ও একবার লাল হইয়া থাকে। কেপিলারী নলের মধ্যস্থলে লাল রক্তকণা এবং পার্শ্বদেশে শ্বেত রক্তকণা ভ্রমণ করে। কেপিলারী নলীর মধ্যস্থলে রক্তের স্রোত অধিক, পার্শ্বদেশে কম, ধমনীর রক্তচাপ অপেক্ষা কেপিলারীর রক্তচাপ কম, এমন কি ধমনী অপেক্ষা ৫ ভাগ হইতে ২ ভাগ কম হইয়া থাকে (the pressure of the blood in the capillaries being one-fifth to one-half of the ordinary arterial pressure); কেপিলারী নলীর পাতলা গাত্র দিয়া লাইকর সেন্সুয়িনিস্ (Liq Sang.) চোয়াইয়া নিকট ও সম্মুখস্থ তন্তু (tissue) দিগকে রক্ষা কবে, উপাস্থি (Cartilage) ও চক্ষুৰ কর্ণিয়া ঝিল্লী যথায় আদৌ কেপিলারী দৃষ্ট হয় না, তথায় ঐরূপে লাইকার সেন্সুয়িনিস্ চোয়াইয়া তাহাদিগকে রক্ষা কবিয়া থাকে। প্রাদাহিক রোগে যখন কেপিলারী নলী অত্যন্ত রক্তপূর্ণ হইয়া বিস্তৃত হয়, তখন রক্তের শ্বেতকণা উহার গাত্র হইতে বাহির হইয়া পড়ে, এবং ইহারাই পৃথকপাথ পরিণত হইয়া থাকে। ঐরূপ রক্তকণা বাহির প্রণালীকে ডায়েপিডিসিস্ (Diapedesis) কহে। অমুবীক্ষণ যন্ত্রে ভেকের পদ অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাঁটের মেসেন্ট্রি (mesentery) পরীক্ষা করিলে কেপিলারী মধ্যে রক্তস্রোত দৃষ্ট হইয়া থাকে। ক্ষুদ্রতম কেপিলারী গাজে পেশীস্বত্ব না থাকিলেও উহার কঙ্কনশীল (contractile)। কেপিলারী নলীগুলি রক্তশূণ্য হইলে উহার কঙ্কিতাবস্থায় থাকে, কেপিলারী নলীমধ্যে যে এণ্ডথেলিয়াম্ কোষ দৃষ্ট হয় তদ্বাৰাও কঙ্কন কার্য হইয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ানুসারে কেপিলারী নলীমধ্যে রক্তস্রোত নিয়মিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কেপিলারীদিগের স্বতঃ কুঞ্চন (Automatic contraction of the smaller vessels and capillaries) — কেপিলারী ক্ষণে ক্ষণে আপন ব্যাস বেধা (diameter) পরিবর্তন করে, অর্থাৎ ইহা কখন আপন আয়তন বৃদ্ধি কবিয়া রক্ত সঞ্চয় করে, কখন বা কুঞ্চিত হইয়া রক্ত সরাইয়া দেয়, কেপিলারী নলীৰ এইরূপ কার্য হৃৎপিণ্ড ও শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতিরেকে সম্পাদিত হইয়া থাকে। বোধ হয় ইহাদেব গাত্রের স্থানে স্থানে যে অনৈচ্ছিক (involuntary or un-striated) পেশী সূত্র দৃষ্ট হয় তাহারই সাহায্যে ঐরূপ স্বতঃ কুঞ্চন হইয়া থাকে। আবার, মাইট্রাল (mitral) ভাল্ভ আপন ছিদ্রের মুখ সম্পূর্ণরূপে বন্ধ কবিতেনা পারিলে বাম ভেন্ট্রিকেল হইতে শোণিত বাম অরিকেলে পশ্চাৎকাষিত হইয়া থাকে, একারণ কতকটা ধমনীতে রক্তের চাপ কম হয়, কেননা উহাতে একেবারে অধিক পরিমাণে রক্ত প্রবেশ করিতে পারে না, স্বতবাং এরূপ অবস্থায় ধমনী ও কেপিলারীর সর্বত্রই দমকে দমকে রক্ত চালিত হয় এবং তজ্জন্ত কেপিলারী নলীতে নাড়ীর মত বেগ বৃদ্ধি গিয়া থাকে। কপালে দুইবার নখ ঘসিলে তথায় এক লাল দাগ হয়, মাইট্রাল ভাল্ভের পূর্বোক্ত রোগের কালে কপাল প্রদেশেব উক্ত লাল দাগের প্রতি দৃষ্টিপাত কবিলেই সেই দাগকে বিস্তৃত ও কুঞ্চিত এবং বিবর্ণ ও উজ্জ্বল হইতে দেখা যায় এবং ঐ স্থানে হৃৎপিণ্ড বা শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতীত এক মিনিটে তিনবার স্পন্দন বা ধুক্ ধুক্ করিতে দেখা গিয়া থাকে। স্বতরাং ব্রাণ্টন (Brunton) সাহেব বলিয়াছেন যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধামনিক ও কৈশিকা নাড়ীর বিধিম-স্পন্দন (Rhythm) ১ মিনিটে ৩ বার, শ্বাসক্রিয়ায় ১৮ বার, এবং হৃৎপিণ্ডের ৭২ বার হইয়া থাকে।

শিরার বিবরণ ।

Veins.

• বিস্তৃতি (Distribution)—শিরা সকল কেপিলারী নলী হইতে রক্ত বহন কবিয়া হৃৎপিণ্ডে লইয়া যায় । ইহাবা ধমনীর মত সর্ব শরীরে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে, ইহারা ধমনী অপেক্ষা সংখ্যায় অধিক, ইহারা পরস্পর শাখাপ্রশাখা দ্বারা যোগ বাখিয়া থাকে (anastomose freely) এবং ধমনী অপেক্ষা ইহাদের আয়তন বড় । ইহাবা ধমনীর পাশে পাশে অবস্থিত করে, কেবল হিপিটিক শিরা, মস্তক গহ্বরেব শিরা ও পৃষ্ঠ-মজ্জার শিরাব সহিত ধমনী দৃষ্ট হয় না । দেহের উপবিস্থিত (superficial) শিরাগুলি ত্বকের মধ্যে এবং পেশীদিগের বাহ্যদিকে অবস্থিত করে । দেহের গভীর প্রদেশের শিরাগুলি (deep veins) সাধারণতঃ ধমনীর দুইপার্শ্বে থাকে এই জ্ঞাত উদাহরণকে ভিনি-কমিটিস কহে । ধমনীদিগের নামানুসারে ইহাদেরও নামকরণ হইয়া থাকে ।

গঠন (Structure)—ধমনী অপেক্ষা শিবার গাঢ় পাতলা, ইহাদের নিম্নলিখিত কয়েকটা আবরণ আছে :—

১। আভ্যন্তরিক আবরণ (Internal coat)—এই আবরণ ধমনীর আভ্যন্তরিক আবরণের সহিত সাদৃশ্য রাখিয়া থাকে ।

২। মধ্যের আবরণ (Middle coat)—এই আবরণ পাতলা ও ইহাতে পেশী সূত্র কম, কিন্তু ইহাতে ধমনী অপেক্ষা অধিক স্বেত সূত্রবৎ তন্তু (White fibrous tissue) দৃষ্ট হইয়া থাকে । স্প্লীনিক ও পোর্টাল (Splenic and portal) শিরার মধ্যের আবরণে পেশী-সূত্রের কিছু আধিক্য দৃষ্ট হয়, এবং বরুতের নিকটবর্তী প্রদেশেব নিম্নদেশেব প্রধান শিরায় ও

(Hepatic part of the inferior vena cava)—সাবক্লেভিয়ান শিরায় পেশী-সূত্র অত্যন্ত কম দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৩। বাহ্যিক আবরণ (External coat)—এই আবরণ কেবল সংযোগ তন্তু ও স্থিতিস্থাপক তন্তুতে (Connective and elastic tissue) নির্মিত। উদর গহ্বরস্থিত ভিনাকোভা, ইলিয়াক ও রিনাল (Abdominal cava, iliac and renal) শিরাদিগের বাহ্য আবরণে পেশী-সূত্রেবও আদিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে। পাল্মোনারী (ফুসফুস সংশ্লীষ) শিরায় ও দুই ভিনাকোভাব গাত্রে জংপিণ্ডেব ডোরা ডোরা পেশী-সূত্র (Striated muscular fibre) বিস্তৃত হইয়া থাকে।

মস্তিষ্ক, পায়ামেটার (মস্তিষ্ক আবরক ঝিল্লী), বেটিনা, ডিউবেরমেটাৰ এবং অস্থির কোমল ও স্পঞ্জী অংশস্থিত শিবা সমূহে আদৌ পেশী-সূত্র দৃষ্ট হয় না।

ভাল্ভস্ (Valves)—শিবাদিগের ভিতর-ভাল্ভ বা কবাট বা আচ্ছাদ দৃষ্ট হয়, শিরাগহ্বরে যে ঝিল্লী (Lining membrane) আছে তাহাই স্থানে স্থানে ছুঁতাজ হইয়া পকেট বা থালীব আকাৰ দাবণ কবিয়া থাকে। পাছে এই সূক্ষ্ম ঝিল্লী ছিঁড়িয়া যায় এই জন্ত ইহাতে সংযোগতন্তু (Connective tissue) অবস্থিতি করিয়া থাকে। এই ভাঁজ দুইটি পথে বুলিতে থাকে, এবং প্রয়োজন মত দুই মুখ একত্রিত হইয়া পথ বন্ধ করে যদ্বা বা শিবাগ্নিত শোণিত কেপিলাবীব দিকে পশ্চাৎকারিত হইতে পাবে না। নিম্নাঙ্গেব শিবায, গ্রীবা ও মস্তকের শিবাসমূহে অনেক ভাল্ভ দৃষ্ট হয় কিন্তু উদরগহ্বৰ, বক্ষগহ্বৰ ও মস্তক গহ্বরের গভীর প্রদেশেব শিবাসমূহে ভাল্ভ দৃষ্ট হয় না, এতদ্ব্যতীত, দুই ভিনাকোভা, পোটাল, হিপাটিক্, রিনাল, ইউটিবাইন, পাল্মোনারী এবং মস্তকের হাডেব থালের শিবাসমূহে আদৌ ভাল্ভ নাই। ইণ্টাৰ-কণ্ঠাল ও এজাই-গাস্ শিরায় অতি অল্পই ভাল্ভ দৃষ্ট হয়।

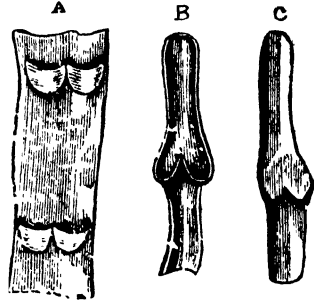
শিরা মধ্যে রক্তস্রোত গতি (Movement of blood in veins)

—সহস্র সহস্র কেপিলাবী নলী হইতে বক্ত আনীত হইয়া শিরায রক্তস্রোত

চলিয়া থাকে। শিরা মধ্যে রক্তশ্রোত কেপিলারী অপেক্ষা বেগে চলিতে থাকে, কাবণ, হেথায় রক্তে আব তত ঘর্ষণ হয় না। এখানে একশ্রোত

Fig 28

Diagram showing the Valves of veins ; A with two pairs of valves ; B. apposition of valves in their closed state, C, Portion of a distended vein exhibiting a swelling in the situation of a pair of valves,



বহিয়া থাকে। শিবাব বক্তশ্রোতে নাদী পাওয়া যায় না, কেবল দক্ষিণ অবিকেল্ কুণ্ঠন কালে তন্মধ্যস্থিত রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হয় বলিয়া গ্রীবা-দেশস্থ বড বড শিবায় নাদী পাওয়া যায়। কেপিলারী নলীসমূহ অত্যন্ত বক্তপূর্ণ হইলে শিবামধ্যে যদি প্রবল শ্রোত বহে তবে শিবামধ্যে নাদী অমুভূত হইয়া থাকে।

শিরা মধ্যে রক্তশ্রোতের প্রবাহ রক্ষার কারণ (Forces which propel the blood in the veins are):—নিম্নলিখিত কাবণে শিবাব রক্তশ্রোত বক্ষা হইয়া থাকে যথা :—

১। নিশ্বাস দ্বারা শিবায় শোণিত চালিত হইয়া থাকে (Aspiration of the thorax) সহজ ভাবে নিশ্বাস টানিলে বিস্তৃত বক্ষঃ যে কেবল বায়ুপূর্ণ হয় তাহা নহে উহা দ্বারা বক্ষের বাহিরে যে সকল বৃহৎ বৃহৎ শিরা দৃষ্ট হয়, তন্মধ্যস্থিত শোণিত চালিত বা চুষিত হইয়া ফুংপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে পতিত হয় (Sucked towards the right auricle)। গভীর নিশ্বাস টানিলে ঐ কার্যের আধিক্য হইয়া থাকে। সহজ প্রশ্বাসে (Ordinary expiration) ঐরূপ শিবায় শোণিত কিছুই চালিত হয় না, কিন্তু প্রবল নিশ্বাস ত্যাগ কার্য যথা জোরে ফুংকার দেওয়া, কাসি হওয়া ইত্যাদি অবস্থায় শিবায় রক্তশ্রোতের প্রতিকূলতা করিয়া সাধাবণ শিরাসমূহে রক্তাধিক্য (Congestion) উৎপন্ন করিয়া থাকে।

২। হৃদগত্বরের বিস্তারণ (Diastole)—অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডে রক্ত-পূর্ণাবস্থায় শিরার রক্তস্রোত প্রবল থাকে। অর্থাৎ শিরা হইতে রক্ত চুষিত হইয়া থাকে।

৩। পরিশ্রম কালে ঐচ্ছিক পেশী কুঞ্চিত হইয়া শিরাদিগকে চাপিতে থাকে ; ইহাতে এই ফল হয় যে শিরার শোণিত হৃৎপিণ্ডাভিমুখে গমন করে এবং ভাল্ভ থাকাতে শোণিত পশ্চাৎদ্রাবিত হইয়া কেপিলারীর দিকে ঘাইতে পারে না।

৪। অঙ্গের অবস্থা বিশেষে (Position of the limbs) শিরায় শোণিত চালিত হইয়া থাকে যথা :—উরুদেশ (thigh) হঠাৎ বাহিরদিকে ফিরাইলে পুপার্ট বন্ধনীর (Poupart's ligaments) নিম্নের শিরাগুলি চূপসিয়া যায় এবং উরুদেশ ভিতর দিকে টানিয়া লইলে শিরা আবার রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে।

৫। ভার বা চাপে (Gravity)—গৌণভাবে শিরায় রক্তস্রোত বহে।

শিরার রক্তস্রোত গতি (velocity of blood in veins)—ধমনী অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের গতি কম, এমন কি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীতে ঘেরূপ রক্তস্রোত বহে শিরায় তেমন বহে না, কিন্তু হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী বড় বড় শিরা সমূহে অত্র স্থানের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা অপেক্ষা রক্তের স্রোত অধিক। অঙ্গের যুগলার শিরা মধ্যে এক সেকেন্ডে ১০০ মিলিমিটার অর্থাৎ ৪ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে।

শিরা মধ্যে রক্তের চাপশক্তি (blood pressure) বড়ই কম ছোট শিরা হইতে শোণিত যতই বড় শিরা মধ্যে ভ্রমণ করে ততই রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

শিরাদিগের স্বতঃ কুঞ্জন (Automatic contraction of the veins)—হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতিরেকে শিরা সকল এমন কি পাল্মো-নারী শিরা এক ভিনাক্বেভাঙ্ক প্রভৃতি বড় শিরা সকলও নাড়ীর মত নিয়মিত-রূপে ধুক ধুক করে (Pulsate rhythmically) ; লুসিনজার দেখাইয়াছেন যে, বাহুভের মত্কার ২০ ঘণ্টা পবে যখন স্নায়ুগুলোর ক্রিয়ার প্রকাশ হইয়াছে,

তখনও সেই বাতুড়ের পক্ষে কৃত্রিম ভাবে রক্ত সঞ্চালন করিলে তাহার শিরা ধুক ধুক করিয়া থাকে, এরূপ অবস্থায় রক্তের চাপ ০ ডিগ্রিতে আসিলে ধুক ধুক লোপ হয়—কিন্তু ৪০ ডিগ্রী সেন্টিমিটারে আবার শিরার স্পন্দন হইয়া থাকে।

শিরার স্পন্দন (Venous pulse)—শিরামধ্যে একশ্রোতে রক্ত বহে, ধমনীর মত দমকে দমকে শ্রোত বহে না, বড় শিরায় যখন নিশ্বাস কার্য দ্বারা রক্ত টানিয়া লওয়া হয়, তখন বড় বড় শিরায় দমকে দমকে রক্তশ্রোত বহিয়া থাকে। ট্রাইকাসপিড কবাট বা ভালভ আপন ছিদ্রের মুখ বন্ধ করিতে না পারায় যখন শোণিত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল হইতে দক্ষিণ অরিকেলে পশ্চাৎকাষিত হয় তখন গ্রীবা-দেশের শিরা মধ্যে স্পন্দন (Venous Pulsation) অতি উত্তম রূপে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

যাবতীয় রক্তবহা নাড়ীদিগের স্নায়ু বিবরণ।

INNERVATION OF THE BLOOD VESSELS.

রক্তবহানাড়ীদিগের দুই প্রকারে স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে :—

১।, রক্তবহানাড়ীসঞ্চালক স্নায়ুর আকর বিন্দু যথা :—অধঃমস্তিষ্ক, মজ্জা ও স্নায়ুচাপ, অর্থাৎ ভেসোমোটোর সেন্টার যথা :—মেডুলা, কর্ড, ও গ্যাংলিয়া (Vasomotor centres, medulla, cord, ganglia)।

২। রক্তবহা নাড়ীর সঞ্চালক স্নায়ু যথা :—(ক) রক্তবহানাড়ীর সঙ্কোচক, (খ) রক্তবহানাড়ীর প্রসারক, অর্থাৎ ভেসোমোটোর নার্ভস্ যথা :—ভোসো-কন্-ষ্ট্রিক্টর, ও ভোসো-ডাইলটর (Vaso-motor nerves, i. e. (a) vaso-constrictor, (b) vaso-dilator.

ভেসোমোটর স্নায়ুর আধারই (Vaso-motor centre) মেডুলা-অবলংগেট। * কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, ভেকের বা খরগোসের মেডুলায় তাড়িত-উত্তেজনা (Interrupted current) লাগাইলে তৎক্ষণাৎ রক্তবহানাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

মেডুলাব নীচে মজ্জা (Cord) কাটিয়া দিলে রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হয়, কারণ, সহজাবস্থায় ধমনী গাত্রে পেশীসূত্র থাকাতে উহা সৰ্ব্বদাই কুঞ্জনশীল থাকে মজ্জার স্নায়ু দ্বারা উহাদের পেশীসূত্র রক্ষিত হয়, স্ততবাং মজ্জা ও বিবিধ গ্যাংগ্লিয়া কাটিয়া দিলে ধমনী শিথিল হইয়া পড়ে ।

ধমনী কুঞ্জনকারী স্নায়ু ব্যতীত উহার এমন সকল স্নায়ু আছে, যাহাদিগের উত্তেজনায ধমনী গাত্র শিথিল হইয়া থাকে, যথা :—

কর্ডটিম্পানাই স্নায়ু — এই স্নায়ু উত্তেজিত করিলে স্যাবমেগ্জিলারী গ্রন্থিস্থিত রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হয় এবং শিশ্ন (penis) প্রভৃতি উত্তেজন শীল অঙ্গে যে সকল স্নায়ু (nervi erigentes) দ্বেষিতে পাওয়া যায় উহাদের উত্তেজনেও ধমনী গাত্র শিথিল হইয়া রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে ।

নার্তাই ইরিজেন্টম্ (Nervi erigentes) নামক শিশ্নের (Penis) স্নায়ুর উত্তেজনে শিশ্নের উত্তেজক তন্তুর ধমনী রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে ।

বিবিধ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর (Afferent nerves) উত্তেজনেও ভেসো-মোটর স্নায়ু উত্তেজিত হইতে পারে যেমন—হঠাৎ লজ্জা পাইলে মুখ লাল হইয়া উঠে ইত্যাদি ।

ভেগাস্ স্নায়ুর সুপরিষার লেরিঞ্জিয়াল শাখায় দুইপ্রকার স্নায়ুসূত্র আছে, একের উত্তেজনে ভেসোমোটর স্নায়ুব কুঞ্জন এবং অপরের উত্তেজনে ভেসো-মোটরের বিস্তারণ হইয়া থাকে ।

ধমনী মধ্যে পেশী এবং স্থিতিস্থাপক সূত্র থাকার ফল :—

১ম । শরীরের নানা স্থানে শোণিত সঞ্চালিক ও বিতরিত হয় ।

২য় । সর্বস্থানে রক্তস্রোত সমান থাকে, এবং বৃহৎ কোটর হইতে যে রক্ত দমকে দমকে বহির্গত হয় তাহাকে একসমান ভাবে প্রবাহিত করিয়া দেয় ।

৩ । প্রত্যেক অংশে আবশ্যক মত ও নিয়মিতরূপে রক্ত যোগাইয়া থাকে ।

রক্ত স্রোতের প্রবাহ রক্ষা করিবার জন্য কোন্ শক্তির আবশ্যক হয় ?—পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে, ধমনী আপন পেশীর সূত্র

দ্বারা কুঞ্চিত হওতঃ রক্তশ্রোত রক্ষা করে, কিন্তু এই রক্ত যখন কেপিলারী নলীর ভিতর আসিয়া পড়ে, তখন ইহাদের ছিদ্রের সঙ্কীর্ণতা বশতঃ প্রকৃত রক্তে রক্তে ধ্বংস হইয়া থাকে, এবং সমস্ত প্রবাহ শক্তির হ্রাস হইয়া পড়ে। এস্থলে যদি কোন নূতন শক্তির প্রকাশ না পায তাহা হইলে রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বন্ধ হইয়া যাইবে। এতন্নিবারণ জন্ত এখানে এক সম্বন্ধ উখিত হয়, যদ্বারা রক্তের সম্মুখ অংশের সার ভাগ তন্তু দ্বারা গৃহীত হইয়া থাকে, এবং পশ্চাদ্বর্তী রক্তের প্রবাহিত হইবার পথ হইয়া যায়, পরে ইহা অপহৃত সামগ্রীকে ধাক্কা দিতে দিতে ক্রমাগত চলিতে থাকে।

এইরূপ রক্ত ক্রমাগত সঞ্চালিত ও পরিবর্তিত হইতে হইতে, অবশেষে স্বয়ং পোষণাত্মক হইয়া পড়ে, এবং ইহাতে অঙ্গ প্রত্যঙ্গের দূষিত পদার্থ সকল আসিয়া উপস্থিত হয়। এই অবস্থায় ইহা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা মধ্যে প্রবেশ করে।

এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা মধ্যে ভল্ভ থাকাতে রক্ত সঞ্চালনের বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে। ইহাদের গুত্র অত্যন্ত পাতলা, এবং তজ্জন্ত ঈষৎ চাপে ইহাদের মধ্যস্থ রক্ত চালিত হয়। পেশী ও ত্বকের ব্যবধানে ইহার অবস্থিতি করে, একারণ অঙ্গের সঞ্চালনে পেশী সকল সহজেই তাহাদের উপর চাপিয়া থাকে। এই চাপনে শিরা মধ্যস্থিত রক্ত অনায়াসে উপর ও নিম্নদিকে বহিতে পারিত, কিন্তু তাহা না হইয়া হৃৎপিণ্ডাভিমুখেই বহিয়া যায়, যেহেতু ঐ দিকেই শিরার ভল্ভ বা কবাটের মুখ মুক্ত থাকে, এবং রক্ত বিপরীত দিকে বহিতে গেলে তাহার পথবন্ধ করিয়া দেয়।

শিরা সমূহে অল্প পেশীমাত্র থাকাতেও রক্ত সঞ্চালনের সহায়তা করে। কেপিলারী নলী সমূহের ভিতর হইতে শিরায় রক্ত উপনীত হইলে তাহার প্রবাহের আর বড় বিঘ্ন থাকে না; এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কতকগুলি শিরায় আচ্ছাদ বা ভল্ভ নাই, এমন কি ভিনাকোভায়েও তাহা নাই।

শ্বাস-ক্রিয়া দ্বারাও রক্তসঞ্চালনের সহায়তা হয়, অর্থাৎ নিশ্বাস ত্যাগ প্রণালী দ্বারা ধমনী এবং কিয়ৎ পরিমাণে শিরা মধ্যস্থিত শোণিতের বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, কিন্তু বমন প্রভৃতি ক্রিয়ায়, ক্রমাগত সজোরে নিশ্বাস বাহির হইলে শিরা-

স্থিত রক্তশ্রোত বন্ধ হইয়া যায়, একারণ মস্তক ও গ্রীবা প্রদেশের শিরা সকল স্ফীত হয় ও বদনমণ্ডল নীল বর্ণ ধারণ করিয়া থাকে । আবার, নিশ্বাস গ্রহণ প্রণালী দ্বারা কেবল শিরাস্থিত রক্তের প্রবাহ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে ।

অতএব রক্ত সঞ্চালনের জন্ত যে সকল প্রধান শক্তির প্রয়োজন পূর্বে লিখিত হইল তাহার সার সংক্ষেপে বিবৃত হইতেছে :—

১ম । হৃৎপিণ্ড এবং ধমনীর কার্য ক্ষমতা ।

২য় । কেপিলারী নলীসমূহের শক্তি ।

৩য় । শিवासমূহের পেশীর কুঞ্জন ও তাহাদের ভাল্ভের সহায়তা ।

৪র্থ । শ্বাস ক্রিয়ার কর্তৃত্ব ।

ধমনী, কৈশিকানলী ও শিরার বর্ণনা সমাপ্ত হইল, এক্ষণে প্রত্যেকের দ্বারা রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার কি কি সুবিধা হইয়া থাকে তাহা দেখা যাউক ।

— — —

রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর বিষক্রিয়ার বিবরণ ।

ACTION OF POISONS ON CIRCULATION.

১। নাইকোটিন, কুরারী, এবং কোনারা (Nicotine, curare, and conia) এই কয়েকটি পদার্থ সেবন করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া রোধ করে । ইনহিবিটরী বা গ্যাংগ্লিয়া (Inhibitory ganglia) ও ভেগাস (Vagus) স্নায়ুর সন্ধিস্থান সমূহ অবসাদন হইয়া থাকে স্ততরাং ঐরূপ অবস্থায় ভেগাস স্নায়ু উত্তেজিত করিলেও আর তাহা হৃৎপিণ্ডের দ্রুতক্রিয়াকে সাম্য করিতে পারে না । একপ অবস্থায় সাইনাস্-ভিনোসাস্ উত্তেজিত করিতে পারিলে হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত ক্রিয়ার দমন হইয়া থাকে । যাবতীয় স্নায়ুগুণ্ডের অবসাদক ঔষধগুলি ভেগাস স্নায়ুর ক্রিয়াকে দমন করিতে পারে বলিয়া অন্ত্রচিকিৎসার কালে বেদনা ও যন্ত্রণায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া রোধ হইতে পায় না ।

২। মাস্কেরিন্ এবং জেবোরাণ্ডি (muscarine and jaborandi) হৃৎপিণ্ডের স্নায়ুদিগকেই উত্তেজিত করে (Stimulates the whole inhibitory apparatus) এমতে উহাদের দ্বারা হৃৎপিণ্ডের রক্তপূর্ণাবস্থায় (Diastole) কার্য সুগত হয় । এট্রোপিয়ায় কার্য উহাদের বিপরীত ।

৩। কেলোবারবিন্ (Calabarbean) ঐরূপে হৃৎপিণ্ডের স্নায়ুদ্বিগকে উত্তেজিত করে, কিন্তু ইহা হৃৎপিণ্ডের রক্তপূর্ণাবস্থায় উহার ক্রিয়া রোধ করে না।

৪। এট্রোপিনা, হায়োসায়ামেরিন্, ডাটুরারিন্ (Atropia, Hyoscyamine, Daturine) হৃৎপিণ্ডস্থিত স্নায়ুদ্বিগকে একেবারে অবসাদন করিয়া থাকে। এরূপ অবস্থায় ভেগাস ও সাইনাস-ডিনোসাসের উত্তেজনার কিছুই উপকার হয় না।

৫। ভিরেট্রিয়া, ডিজিটেলিন্ ডেলফিনিয়া এবং অ্যান্টিয়ার প্রভৃতি পদার্থ (Veratria, digitalin, delphinia and antiar) এরূপ ভাবে হৃৎপিণ্ডের পেশীর কুঞ্জন করে যে, সেই কুঞ্জনাবস্থায়ই (Systole) হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার রোধ হইয়া থাকে।

রক্তের যোগান প্রণালী (Distribution of the blood)—জীবদশার ও বিশ্রামাবস্থার সমস্ত রক্তবহানাদ্বীর রক্তকে ৪ প্রধান ভাগে বিভক্ত করিতে পারা যায় যথা :—১ম ভাগ পেশীতে, ২য় ভাগ যক্ৰতে, ৩য় ভাগ হৃৎপিণ্ড ও রক্তবহানাদ্বীতে এবং ৪র্থ ভাগ অবশিষ্ট যন্ত্রসমূহে যোগাইয়া থাকে, কিন্তু শারীরিক যন্ত্রসমূহ কার্য্য করিতে আরম্ভ করিলে (During functional activity) প্রত্যেক স্থানেই রক্তের আধিক্য হইয়া থাকে। এমন কি বিশ্রামাবস্থা অপেক্ষা কার্য্যকালে শতকরা ৪ ভাগ রক্ত বেশী হইয়া থাকে। অল্পস্থান হইতে রক্ত যোগাইয়া থাকে, যেমন পরিশ্রম কালে পেশীতে রক্তাধিক্য হয় কিন্তু মস্তিষ্কে ও পরিপাক যন্ত্রে শোণিতের হ্রাস হয়, সুতরাং আহারের অব্যবহিত পরে অত্যন্ত শারীরিক বা মানসিক পরিশ্রম করা অবিধেয়।

রক্তস্রাব জনিত মৃত্যু হইতে রক্ষা পাইবার উপায় (The provisions for preventing death by bleeding)—স্বাভাবীয় রক্তবহানাদ্বী পরস্পর সংযুক্ত, সুতরাং কোন একটা ধমনী, কৈশিকা বা শিরা কাটিয়া দিলে ক্রমাগত রক্তস্রাব হইয়া মৃত্যু হইবার সম্ভাবনা, কিন্তু আমরা দেখিতে পাই যে, কোন স্থান পরিস্কাররূপে কাটিয়া, কিংবা থেঁতলাইয়া অথবা বিদ্ধ হইয়া অনেক রক্তপাত হইলেও সহজে মাহুষ মরে না, কারণ বিবিধ স্বাভাবিক উপায়ে সেই রক্তস্রাব বদ্ধ হইয়া থাকে।

রক্তবহানাদ্বী দ্বিভুক্ত হইলেই উহার আবরণ (Coats) কুণ্ডিত হয় ও

পশ্চাদিক গুটাইয়া বায় (contracts and retracts), রক্ত জমাট বাধে, এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। এই ত্রিবিধ উপায় একত্রিত হইয়া রক্তস্রাব বন্ধ করিয়া থাকে। ধমনীর গোলাকার পেশী কুঞ্চিত হইয়া ধমনীকে কুঞ্চিত করে, লম্বপেশী সূত্র ও স্থিতিস্থাপক সূত্রগুলি কুঞ্চিত হইয়া ধমনীকে পশ্চাদিকে গুটাইয়া (Retracts) দেয়, টিউনিকা ইন্টিমা (Tunica intima) পশ্চাদিকে গুটাইয়া বিশেষরূপে ধমনীর মুখ বন্ধ করে, ক্ষত বা আহত স্থান হইতে বিভক্ত রক্তবহানাড়ী গুটাইয়া সংযোগতন্তুর (Connective tissue) সহিত সংলগ্ন হইলেই রক্তচাপ (Clot) প্রস্তুত হইয়া রক্তস্রাব বন্ধ করে। পরিশেষে বেদনায়, ভয়ে, এবং এমন কি রক্তস্রাব দৃষ্টিমাত্রও কোন কোন ব্যক্তির হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ (Faintness of the heart's action) হইয়া পড়ে এমনতর সমস্ত ধমনীমণ্ডলীতে রক্তস্রোত কম হইয়া উহাদিগের কুঞ্জন কার্যের ও রক্তচাপ প্রস্তুত চইবার সুবিধা হইয়া থাকে। ঐরূপ হইলে সেই রোগীর বা ব্যক্তির সমস্ত শরীর বিবর্ণ হইয়া পড়ে।

ভালুত দ্বারা শিরার রক্ত বন্ধ হইয়া থাকে। মোচড়ানি অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তবহানাড়ী ফাটিয়া গিয়া স্বকের নিম্নে (Subcutaneous) রক্তস্রাব হইলে সেই চোয়ান রক্তের ও রক্তবহানাড়ীর চাপে এবং কখন বা স্থানিক তন্তুর চাপে রক্তস্রাব বন্ধ হইয়া যায়। এতদ্ব্যতীত, বিবিধ বাহ্যিক উপায়ে রক্তস্রাব বন্ধ হইতে পারে যথা :—অঙ্গ উত্তোলন করিয়া রাখা, বিভক্ত ধমনী চাপিয়া ধরা, বন্ধনী প্রয়োগ করা, সঙ্কোচক বা ধারক ঔষধ প্রয়োগ বা সেবন করা যথা—শৈত্য, উত্তাপ, লৌহঘটিত আরোহ, আর্গট ইত্যাদি; আবার টাটার-এমেটিক প্রভৃতি প্রয়োগ জনিত স্নতরাং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার অবসন্নতা হেতু রক্তস্রোত বন্ধ হইয়া থাকে (Cold, heat, perchloride of iron, ergot and the administration of remedies, like tartar-emetic, lower the action of the heart)।

একের রক্ত অস্ত্রের শরীরে প্রবেশকরণ-প্রণালী (Transfusion of blood)—দেহ হইতে অনেক পরিমাণে রক্ত নষ্ট হইলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া অত্যন্ত ক্ষত ও ক্ষীণ হয়। রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয় (diminution of blood pressure) বলিয়া হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষত হয় অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড ঘন

বন স্পন্দিত হইতে থাকে, এবং শ্বাসমণ্ডলে ও শ্বাসপেশীতে রক্তাৱতা হেতু সেই ক্রিয়া ক্ষীণ হইয়া থাকে। শরীর হইতে অত্যন্ত শোণিতপাত হইলে আক্ষেপ বা খঁচুনি (Convulsion) উপস্থিত হয়; ঐরূপ আক্ষেপ মৃত্যুর পূৰ্ব্ব-লক্ষণ হইয়া পড়ে সুতরাং ঐরূপ অবস্থায় স্নহ দেহের রক্ত লইয়া পিচকারী দ্বারা আকৃষ্ট দেহে প্রবেশ করাইতে পারিলে (Transfusion of blood) রোগীর প্রাণ রক্ষা করা যাইতে পারে। পিচকারীর জন্ত একজাতীয় জীবের রক্ত সংগ্রহ চাই, নিম্নলিখিত গ্রন্থালীতে একের রক্ত অন্যের দেহে প্রবেশ করান যাইতে পারে যথা :—স্নহ দেহ হইতে ১০ ওন্স পর্য্যন্ত রক্ত বাহির করা যাইতে পারে, সেই রক্ত হইতে ফাইব্রিন বাহির করিয়া লইয়া অল্প গরম করিতে হয়, পরে রোগীর একটা শিরা চিরিয়া তন্মধ্যে ঐরূপ সাবধানে পিচকারী করিতে হয় যেন এক বিন্দু বায়ু প্রবেশ করিতে না পারে, জল দ্বারা কৃত্রিম সিরাম নির্মাণ করিয়া ও তাহাতে অল্প লবণ সংযোগ করিয়া ক্রোমিকার সাহেব অনেক রক্তস্রাবী কুকুরের ও ভেকের প্রাণ রক্ষা করিয়াছেন। ভেকের জন্ত কেবল স্বাভাবিক লবণ দ্রাবই (Saline solution) যথেষ্ট হয়।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন প্রদেশে রক্ত সঞ্চালনের জন্ত বিশেষ বিশেষ কৌশল বর্ণনা (Peculiarities of the circulation in different regions) :—

১। ফুসফুস (The lungs) :—নিশ্বাসে (Inspiration) বক্ষ গহ্বর হৃৎপিণ্ড ও এই প্রদেশের যাবতীয় বড় বড় রক্তবহানাড়ীর মধ্যে রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয়, সুতরাং শোণিত সহজে ইহা ভিনাকেন্ডা, হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ও বৃহৎ কোটরে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। কিন্তু নিশ্বাস দ্বারা বায়ু বৃহৎ কোটর হইতে শোণিত এয়োটর্য প্রকৃষ্ট হইতে পারে না। এয়োটর্য অপেক্ষা ভিনাকেন্ডার গাত্র প্রসারণশীল (Extensile); সুতরাং নিশ্বাসে শিরার রক্তস্রোত গতির সহায়তা হইয়া থাকে। প্রশ্বাসে (Expiration) বিপরীত ক্রিয়া প্রকাশ পায়, অর্থাৎ প্রশ্বাসে শিরা ও ধমনীতে রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়, বক্ষ গহ্বরস্থিত বড় বড় রক্তবহানাড়ীর আয়তন ক্ষুদ্র হয় এমতে ধামনিক রক্তস্রোত গতির সহায়তা হইয়া থাকে ও শিরার রক্তস্রোত মন্দীভূত হইয়া পড়ে এবং হৃৎপিণ্ডে কম রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয়।

২। মস্তিষ্ক (The brain)—দুই ইন্টারভ্যাল কেরোটাইড্ এবং দুই ভাটে-ব্রাল্ এই চটী ধমনী দ্বারা মস্তিষ্কে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়; উহারা পরস্পর শাখা প্রশাখায় এমনি সংযুক্ত যে কোন একটী ধমনীকে বন্ধন করিলেও রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার স্তরতাং সেই ধমনীর পোষনোপযুক্ত স্থানের পোষনের ক্ষতি কোম বিঘ্ন ঘটে না; মস্তিষ্কেব কেপিলারীগুলি অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম, ইহাদিগের ভিত্তর অধিক পরিমাণে বক্ত সঞ্চিত হইয়া থাকে এমন কি রক্তস্রাব জনিত শবীরের অন্তস্থান রক্তশূন্য হইলেও মস্তিষ্কে অনেক পরিমাণে রক্ত থাকে।

৩। যকৃত (The liver)—যকৃতে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার বিশেষ কথা এই যে, হিপাটিক ধমনীর দ্বারা প্রধানতঃ উহার রক্তসঞ্চালন কার্য সম্পন্ন হয় না, ভিনাপোট নামে এক বৃহৎ শিরার দ্বারা উহার পোষণ হইয়া থাকে। ভিনাপোট দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্যের সাবাংশ রক্তরূপে চালিত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। ভিনাপোট যকৃতের অংশে অসংখ্য কেপিলারী নলীতে বিভক্ত হয় সেই কেপিলারীগুলি হিপাটিক ধমনীর কেপিলারী গুলির সহিত মিলিত হইয়া থাকে। পোর্টাল কেপিলারী হইতে হিপাটিক শিরা (Hepatic vein) উৎপন্ন হয় এবং এই হিপাটিক শিরা দ্বারা যকৃতের দূষিত শোণিত ইনফিরিয়ার ভিনাকৈভার (Inferior vena cava) উপনীত হইয়া থাকে। গ্যাষ্ট্রিক, স্প্লিনিক্ ও মেসেণ্ট্রিক্ প্রভৃতি শিরা দ্বারা পোর্টাল শিরা নিৰ্ম্মিত হইয়া থাকে। ঐ সকল শিরা একবার অস্ত্রে ও প্লীহায় কেপিলারী নিৰ্ম্মাণ করিয়া তৎপরে আবার পোর্টাল শিরা দ্বারা যকৃতে কেপিলারী নিৰ্ম্মাণ করে স্তরতাং যকৃত মধ্যে ধীরে স্তক্সঞ্চালন ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। যকৃতের রক্তবহানাডীতে (বিশেষ পোর্টাল শিরাতে) যে রক্ত প্রবাহিত হয় তাহাতে ভক্ষ্যদ্রব্যের অনেক সার পদার্থ থাকে, সেই সার পদার্থ দ্বারা যকৃতের অনেক ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে।

৪। উত্তেজনশীল তন্তু (Erectile tissues)—এই সকল তন্তুতে অনেক পরিমাণে রক্ত ধরে, স্তরতাং রক্তপূর্ণ হইলে ইহাদের আয়তন অত্যন্ত বৃদ্ধি হইয়া থাকে। ঐ সকল তন্তুর ধমনীর পেশী সূত্র অত্যন্ত শিথিল এবং উহাদের কেভার নাস্ (Cavernous sinuses) অংশের গৃহবরগুলি বিস্তারশাল, তজ্জন্তু উহারা রক্তপূর্ণ হইলে ইহাদের আয়তন অত্যন্ত বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

রক্ত, রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া, এবং জংগিণ্ডের কার্য বিবরণ দ্বারা সংক্ষেপে

বর্ণিত হইল তাহাতে এষ্ট বৃষ্ট হইতেছে যে, কেবল শরীর তত্ত্ববিৎসিগের এ সকল জ্ঞান লাভ করা কর্তব্য তাহা নহে, কিন্তু চিকিৎসককে চিকিৎসা করিবার জন্য এই সকল অরণ রাখা অতীব কর্তব্য। কারণ, তাহা হইলে তিনি হৃৎপিণ্ডের সর্ব প্রকার অবস্থা নিমেষের মধ্যে জানিতে পারেন। যদি হৃৎপিণ্ডের স্বাভাবিক শব্দের কোন পরিবর্তন ঘটে, তাহা হইলে তিনি উপরোক্ত জ্ঞান দ্বারা তাহার কোন স্থান নষ্ট বা ক্ষতিগ্রস্ত হইতেছে অক্লেশে জানিতে পারেন, এবং প্রত্যেক শব্দের কারণ পূর্বে জ্ঞাত থাকিয়া তিনি উপযুক্ত ঔষধ ব্যবস্থা করতঃ উহার সংস্কার করিতে পারেন। দৈববশতঃ আরোগ্য লাভ ব্যতিরেকে, কোন চিকিৎসক শারীরবিধানে অনভিজ্ঞ থাকিয়া হৃৎপিণ্ডের রোগ মুক্ত করিতে সক্ষম হইবেন না।

কোন ব্যক্তি সর্বাগ্রে এই রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া আবিষ্কার করিয়াছেন তাহা নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন ব্যাপার। সুবিখ্যাত হারভী সম্পূর্ণরূপে এই প্রক্রিয়া আবিষ্কার করিয়াছেন বলিয়া যে পরিমাণে শুখ্যাতি লাভ করিয়াছেন, বোধ হয় তাঁহার একাকী এত পাওয়া উচিত ছিল না, যদিও তাঁহার পূর্বে এই প্রক্রিয়া ঐশাণীকৃত হয় নাই তথাপি তিনিও ইহার সমুদায় তত্ত্ব প্রথমে প্রকাশ করিতে পারেন নাই।

গ্যালেন প্রথমে সিদ্ধান্ত করেন যে ধমনীর ভিতর বায়ু প্রবাহিত না হইয়া শোণিত প্রবাহিত হইয়া থাকে। তৎপরে ভেসেলিয়াস বোড়শ শতাব্দীর মধ্যকালে প্রচার করেন যে, দক্ষিণ ও বামদিকের হৃৎপিণ্ডের সাক্ষাৎসম্বন্ধে রক্ত চলাচলের কোন পথ নাই। তিনি একজন অত্যন্ত উৎসাহী ও চিন্তাশীল বৈজ্ঞানিক ছিলেন। তাঁহার কালে কুসংস্কারের অতিশয় প্রাদুর্ভাব ছিল। তিনি একদা এক মহাত্মাকে মৃত মনে করিয়া তাঁহার দেহ পরীক্ষা করিতে গিয়াছিলেন এবং বক্ষোপ্রাচীর বিদ্রুত করিয়া দেখেন যে তখনও সেই ব্যক্তির হৃৎপিণ্ড স্পন্দিত হইতেছে, এই ব্যাপার নগরে রাষ্ট্র হওয়ার, তাঁহাকে দণ্ডাজ্ঞা প্রেরণ পূর্বক অপমানের সহিত কিছুকালের নিমিত্ত নির্বাসিত হইতে হইয়াছিল। তৎপরে সারভিটার প্রচার করেন যে, শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে কুসমূহে গমন করিয়া আবার তথা হইতে প্রত্যাবর্তন করিতেছে। কয়েক বৎসর পরে সিসালপিনাস দেখান যে শিরাসমূহ কর্তৃক হৃৎপিণ্ডে রক্ত আনীত হয়, এবং তাহা ধমনীর ভিতর

দিয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গে প্রবাহিত হয়। এজন্য তিনি এই প্রক্রিয়াকে রক্ত সঞ্চালন নাম দিয়াছেন। তৎপরে ১৫৭৪ খ্রীঃ অব্দে হারভীর শিক্ষক ফেব্রিকাস্ শিরা মধ্যে ভালুত দেখিতে পান।

অবশেষে ১৬১৯ খ্রীঃ অব্দে হারভী পুনর্বার নিম্নলিখিত বিষয়গুলি প্রমাণ দ্বারা প্রচার করেন :—

১ম। ধমনীর দ্বারা অঙ্গপ্রত্যঙ্গে শোণিত প্রবাহিত হয়।

২য়। হৃদ পার্শ্বের হৃৎপিণ্ডের সহিত কোন সংযোগ নাই।

৩য়। শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে ফুসফুসে গমন করে, আবার তথা হইতে প্রত্যাবর্তন করিয়া হৃৎপিণ্ডে উপনীত হয়।

৪র্থ। ভক্ষাদ্রব্যের সারাংশ শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডে আনীত হইয়া থাকে।

৫ম। এই প্রক্রিয়ার নাম রক্তসঞ্চালন।

এই প্রক্রিয়া সম্বন্ধে যত বিষয় অনিশ্চিত ছিল প্রায় সমুদায়ই তিনি পরিষ্কার করিয়াছেন, তজ্জন্য যথেষ্ট পরিমাণে তাঁহারই স্মৃতি লাভ করিবার কথা।

কিন্তু কি প্রকারে ধমনী হইতে শোণিত শিরা মধ্যে গমন করে, সে বিষয়ে তাঁহার অনেক সন্দেহ ছিল, অবশেষে ১৬৬১ খ্রীঃ অব্দে মেলফিজাই অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা কেপিলারী নলীর আবিষ্কার করেন, এমতে রক্ত সঞ্চালন তত্ত্ব সম্পূর্ণরূপে পরিষ্কৃত হইয়াছে, এবং সেই অবধি অণুবীক্ষণ দ্বারা শারীরবিধানের অনেক উন্নতি হইয়াছে।

লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ ।

LYMPHATIC SYSTEM.

বিস্তৃতি (Distribution)—শরীরের যে যে প্রদেশে রক্তবহানাড়ী দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সেই প্রদেশে লিম্ফাটিক্ নামে এক শ্রেণীর নলী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা রক্তের অতিরিক্ত ও অনাবশ্যক প্লাজ্মা পুনর্বার রক্ত-বহানাড়ীর মধ্যে লইয়া যায়। অর্থাৎ পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে, কৈশিক বা কেপিলারী নলীর ভিতর দিয়া প্লাজ্মা নামক রক্ত-রস চোয়াইয়া কেপিলারী নলীর চতুর্দিকস্থ তন্তু বা বিধানোপাদানের (Tissue) পোষণ প্রক্রিয়া নির্বাহ করে। তন্তু মধ্যে অতিরিক্ত পরিমাণে প্লাজ্মা বা রক্ত-রস সঞ্চিত হইলে এবং তাহা পোষণের জন্য অনাবশ্যক হইলে লিম্ফাটিক্ নলীগুলি সেই অতিরিক্ত স্রুতরাং অনাবশ্যক প্লাজ্মা বা রক্তের জলিয়াংশকে পুনর্বার রক্তবহানাড়ীর ভিতর লইয়া গিয়া থাকে। অন্নবহানলীর (Alimentary canal) শ্লেষ্মিক ঝিল্লী (Mucous membrane) হইতে যে সকল লিম্ফাটিক নলী উৎপত্ত হয়, উহাদিগকে ল্যাক্টিয়েল্ নলী বা লোসিকা (Lacteal vessel) কহে। এই ল্যাক্টিয়েল্ নলীগুলি পরিপাক ক্রিয়ার কতক সারাংশ মেসেন্টেরিক (Mesenteric glands) গ্রাণ্ডস্ বা অন্ত্রসম্বন্ধীয় গ্রন্থি সমূহের ভিতর দিয়া রক্তবহানাড়ীর মধ্যে লইয়া গিয়া থাকে; স্রুতরাং ল্যাক্টিয়াল নাড়ী বা লোসিকাগুলি পরিপাক ক্রিয়ার বিশেষ কার্যে নিযুক্ত থাকে। ল্যাক্টিয়াল নলীর বিশেষ বিবরণ পরিপাক ক্রিয়ার আলোচনাকালে পুনর্বার লিখিত হইবে।

শারীরিক তন্তু মধ্যে নানা রূপে কেশের মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ নলী উৎপত্ত হইয়া থাকে; উহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া বড় বড় লিম্ফাটিক্ নলী প্রস্তুত করে। ইহারা আবার অবশেষে বাম ও দক্ষিণ দিকের ধোরাসিক্ ডাক্ট (Thoracic duct) নামক বৃহৎ নলীর ভিতরে আপনাপন পদার্থ ঢালিয়া দেয়; ধোরাসিক্ ডাক্ট অবশেষে শ্রাবকোত্তরান্ শিরার ভিতরে আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ লইয়া গিয়া থাকে।

উৎপত্তি প্রণালী (Modes of origin.)—নিম্নলিখিত কয়েকটি স্থান হইতে লিম্ফাটিক নলী উৎথিত হইয়া থাকে :—

১। শারীরিক প্রায় সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গেই তন্তু ও যন্ত্র হইতে ইহারা অতি সূক্ষ্ম জালের আকারে উৎপন্ন হইয়া থাকে (In plexuses or net-works of capillaries) ; স্বক্. পাকায়ণ ও শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর নীচে ঐরূপ জালবৎ গঠন দৃষ্ট হয় ; ভিলাই নামক অস্ত্রের কোমল ও উচ্চ উচ্চ শিখর প্রদেশেও ঐরূপ জালবৎ গঠন অবস্থিতি করিয়া থাকে।

২। সংযোগ তন্তুর মধ্যবর্তী স্থানে অথবা উহার মুখ হইতে উঠিয়া থাকে (In lacunae or clefts in connective tissue)।

৩। লিম্ফস্থান বা গহ্বর (Lymph spaces or cavities) হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। স্বক্ ও শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর নীচে, ডায়াফ্রাম নামক বক্ষ ও উদর গহ্বরের বাবচ্ছেদক পেশী, ফুসফুস ও যকৃতে ঐরূপ লিম্ফ গহ্বর দৃষ্ট হইয়া থাকে। সিরাস্ গহ্বর যথ্য প্লুরা ; পেরিকার্ডিয়াম্ ও পেরিটোনিয়াম্ গহ্বর, সাইনোভিয়াল্ গহ্বর, শ্রাব্ ডিউরিয়াল্ ও শ্রাব্ এরাকেনয়েড্ গহ্বরগুলি উক্ত লিম্ফ গহ্বরের আকৃতির সমতুল্য কিন্তু ইহারা লিম্ফগহ্বরের অপেক্ষা বৃহৎ। লিম্ফাটিক নলী অতি ক্ষুদ্র ছিদ্র দ্বারা উক্ত লিম্ফ গহ্বরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ঐ ছিদ্রের মুখে বহু কোণবিশিষ্ট কোষ থাকে এবং ছিদ্র দিয়া লিম্ফগহ্বরের তরল বা কঠিন পদার্থ লিম্ফাটিক নলীর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ কেপিলারীদিগের গঠন (Lymphatic capillaries)—ইহারা রক্তবহানাড়ীদিগের কেপিলারী অপেক্ষা বড় বড়, ইহাদের গাঢ় কেবল চ্যাপ্টা নিউক্লিয়েটেড্ এপিথেলিয়াম্ দ্বারা নির্মিত হয়, ইহারা বক্রগতিতে চলিয়া থাকে, ইহারা কখন কখন এক একটী ক্ষুদ্র ধমনীকে সর্পভাৱে বেষ্টিত করে তখন সেই ধমনীর চতুর্দিকস্থ স্থানকে পেরিভ্যাস্কুলার লিম্ফ স্থান (perivascular lymph space) কহে।

বড় বড় লিম্ফাটিক্ কেপিলারী নলীদিগের গঠন (Lymphatic vessels)—ইহাদের আকার শিরাদিগের মত, ইহাদিগের মধ্যে উক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ কেপিলারী গুলি আপন আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ ঢালিয়া থাকে। শিরাদিগের মত ইহাদিগের ভিতরেও ভাল্ভ বা কবাট দৃষ্ট হয়।

ইহাদিগের অভ্যন্তর গায়ে লম্বাকৃতি অথচ চ্যাপ্টা নিউক্লিয়েটেড্ এপিথিলিয়েস্ কোষ নির্মিত এক প্রকার পর্দা অবস্থিত করিয়া থাকে। ইহারাও বক্রগতিতে ভ্রমণ করে। এপিথিলিয়াল আবরণের সহিত পাতলা স্থিতিস্থাপক আবরণও দৃষ্ট হয়। মধ্যের আবরণ কেবল পেশী তন্তুতে নির্মিত এবং সর্ব-বাহিরের আবরণে সংযোগ ও পেশী তন্তু দৃষ্ট হইয়া থাকে।

Internal	{	Epithelial and elastic tissue.
Middle		Muscular tissue.
External	{	Connective and muscular tissue.

বামদিকের প্রধান থোরাসিক ডাক্ট (Thoracic duct)

Lymphatics of
head and neck,
right side.
Rt. internal
jugular vein.
Rt. subclavian
vein.
Lymphatics of
right arm:



Lymphatics of
head and neck,
left side.
Thoracic duct.
Left subclavian
vein.

Thoracic duct.

Recepticulum
chyli.

Lacteals.

Lymphatics of
lower extremities.

Lymphatics of
lower extremities

Fig. 29.

শরীরের বাবতীর লিম্ফাটিক নলী প্রধানতঃ বাম থোরাসিক ডাক্টের ভিতর অপনাপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ ঢালিয়া দিয়া থাকে ; কেবল মস্তকের দক্ষিণ দিকের, দক্ষিণ বক্ষের, দক্ষিণ হস্তের ও দক্ষিণ হৃৎপিণ্ডের লিম্ফাটিক নলীগুলি দক্ষিণ দিকের ক্ষুদ্র থোরাসিক ডাক্টে সংযুক্ত হইয়া থাকে । থোরাসিক ডাক্ট দ্বিতীয় লাধার ভার্টেব্রার পশ্চাৎ হইতে উৎপন্ন হয় ও এই স্থানে বিস্তৃত হইয়া একটি গহ্বর নিৰ্ম্মাণ করে ; ঐ গহ্বরকে রিসেপ্টিকিউলাম কাইলী (Receptaculum chyli) কহে । থোরাসিক ডাক্ট গ্রীবা প্রদেশে সাবক্লেভিয়ান ও যুগ্মলার শিরাদিগের সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে ।

লিম্ফাটিক নলীদিগের ক্রিয়া (Functions)—কেপিলারী নলী হইতে রক্তের জলীয়াংশ চোয়াইলে চতুর্দিকস্থ তন্তুর উপাষণ প্রক্রিয়া সম্পাদিত হয় ; কোন কারণে সেই রক্ত-রস অধিক পরিমাণে চোয়াইয়া তন্তু মধ্যে সঞ্চিত হইলে লিম্ফাটিক নলীর ভিতর প্রবিষ্ট হয় এবং তথা হইতে লিম্ফ নামের গ্রন্থির ভিতর দিয়া থোরাসিক ডাক্টে এবং তথা হইতে আবার শিরার রক্তশ্রোতে প্রবেশ করিয়া থাকে । কেপিলারী নলী হইতে যে অতিরিক্ত রস বাহির হয় তাহা সংযোগ তন্তুর মধ্যবর্তী গহ্বর সমূহে সঞ্চিত হয় ; ঐ গহ্বরগুলি হইতে লিম্ফাটিক নলী সকল উৎপন্ন হইয়া থাকে । লিম্ফাটিক নলী মধ্যে যে রক্ত-রস থাকে তাহাকে লিম্ফ বলা যায় ; ক্ষুদ্র অন্ত্রের (Small intestine) ভিলাই নামক (villi) উচ্চ স্থান হইতে যে সকল লিম্ফাটিক উদ্ভিত হয় তাহাদিগকে ল্যাক্টিয়াল (Lacteal) নলী বলে । ল্যাক্টিয়াল নলীদিগের মধ্যে যে রস থাকে তাহাকে কাইল (Chyle) বলা যায় । পরিপাক ক্রিয়ার কালে ল্যাক্টিয়াল নলী অল্প হইতে প্রধানতঃ চর্কিবিহীন পদার্থ এবং অল্প পরিমাণে অণুলাল প্রভৃতি অল্প অল্প তরল পদার্থ শোষণ করিয়া থাকে । ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিপাক কালে ভিলাইদিগের শুষ্কাকার এপিথিলিয়াম চর্কিবিহীন পূর্ণ থাকে, এই চর্কিবিহীন এপিথিলিয়াম হইতে রেটিকলম্ তন্তুতে গমন করে এবং তথা হইতে ভিলাইয়ের ভিতর দিয়া ল্যাক্টিয়াল নলীর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে ।

লিম্ফ (Lymph)—ইহাকে লাল রক্তকণা রহিত রক্ত বলা যায়, অর্থাৎ ইহাতে রক্তের বাবতীর রাসায়নিক পদার্থ দৃষ্ট হয় কেবল উহাতে লাল রক্তকণা থাকে না । ইহা পীতবর্ণের ও ক্রাসসংযুক্ত তরল পদার্থ ; ইহার আপেক্ষিক

ভার (Specific gravity) ১.০৪৫ এবং ইহার মধ্যে শতকরা ৬.৭ অংশ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

লিম্ফের রাসায়নিক উপাদান।

- ১। শ্বেত রক্তকণা (White corpuscle)।
- ২। ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ (Elements of fibrin)।
- ৩। এল্‌বুমেন (Albumen)।
- ৪। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)।
- ৫। লবণ (Salts)।
- ৬। জল (Water)।

উপবাস কালে থোরাসিক্ ডাক্ত হইতে অথবা কোন বৃহৎ লিম্ফাটিক্ নলীর উপাদান পরীক্ষা করিলে উপরোক্ত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে। লিম্ফ গ্রন্থির ভিতর দিয়া যে যে লিম্ফ চলিয়া গিয়াছে তাহাতে অধিক পরিমাণে শ্বেতকণা থাকে; ইহাদের আকার ভিন্ন ভিন্ন। বড় বড় শ্বেতকণার মধ্যে ২টা করিয়া নিউক্লিয়া বা কোষবর্ধনশীল মূল দৃষ্ট হয় এবং ইহাদের এমিবয়েড্ গতিশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

কাইল (Chyle)—ইহাকে চর্কিজাতীয় পদার্থপূর্ণ লিম্ফ বলা যায় (may be described as lymph plus fatty matters); পরিপাক ক্রিয়া কালে থোরাসিক্ ডাক্তের ভিতর হইতে কাইল ব্যবহার করিয়া পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে ইহা দুগ্ধাৎ শ্বেতবর্ণের তরল পদার্থ। রক্তের মত ইহাকেও আপন নলী হইতে বাহির করিলে জমিয়া বাইতে দেখা যায়। এই জমাট টাপ ঈষৎ গোলাপি বর্ণের হইয়া থাকে। ইহাতে শতকরা ৮৯ ভাগ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কাইলের রাসায়নিক উপাদান।

- ১। শ্বেত রক্তকণা (White corpuscle)।
- ২। অন্ন অন্ন লাল রক্তকণা (Immature red)।
- ৩। চর্কি (Fatty matters)।

৪। ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ (Elements of fibrin)।

৫। এলবুমেন (Albumen)।

৬। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)।

৭। লবণ (Salts)।

৮। জল। (Water)।

খোরাসিক্ ডাক্টেব উপরিভাগ হইতে অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা কাইল পরীক্ষা করিলে উহাতে প্রচুর পরিমাণে শ্বেতরক্তকণা দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল শ্বেতরক্তকণার মধ্যে অনেক গুলির বর্ণ দীর্ঘ লাল কেননা সম্ভবতঃ ইহারা শীঘ্রই লাল রক্তকণায় পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

কাইলের চর্কিজাতীয় পদার্থ তৈল বিন্দুব মত, ইহাদের আকার নানাক্রপ, এবং ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার মত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে, কাইল ভিলাই হইতে খোরাসিক্ ডাক্টে যাইবার কালে নানাক্রমে পরিবর্তিত হয়, মেসেন্টেরিক্ গ্রন্থি দ্বারা গ্রৈরূপ পরিবর্তন সংঘটিত হয় অর্থাৎ ইহার দ্বারা শ্বেতকণা ও ফাইব্রিনো-পযোগী পদার্থের বৃদ্ধি হইয়া থাকে, কোন কোন শ্বেতকণা লাল রক্তকণায় পরিণত হইয়া পড়ে।

লিম্ফের গতি-বিবরণ।

MOVEMENTS ON THE LYMPH.

নিম্নলিখিত প্রণালীতে লিম্ফ পরিচালিত হইয়া থাকে যথা:—

- ১। রক্তবাহানাড়ীতে রক্তের চাপশক্তি (Pressure of blood in the blood vessel)।
- ২। লিম্ফাটিক্ নলীর গাত্র এবং ভিলাইদিগের কুঞ্জন (Contraction of muscular fibres in their wall and in the villi)।
- ৩। ঐচ্ছিক পেশীদিগের চাপ (Compression by muscular action of voluntary muscles)।
- ৪। বক্ষ কর্তৃক শোষণ (Aspiration of thorax)।

১। থোরাসিক ডাক্ট স্রুতা দিয়া বাঁধিলে সেই বন্ধনীর পশ্চাতে কাইল জমিয়া যায়, অথবা কোন অর্ধদুঃস্বপ্ন দ্বারা থোরাসিক ডাক্ট চাপ প্রাপ্ত হইলে ল্যাকটিয়াল নলীগুলিও পূর্ণ ও বন্ধ হইয়া থাকে। কেপিলারী নলীর মধ্যে রক্ত-চাপশক্তির আধিক্য হইলে সেই নলীর মধ্যস্থিত রক্তের জলীয়াংশ শীঘ্র চোরাইয়া তত্ত্ব মধ্যে পতিত হয় এবং তথা হইতে লিম্ফাটিক নলীতে প্রবেশ করে, অতএব ধমনীর ভিতর রক্তের চাপ-শক্তির বৃদ্ধি হইলে লিম্ফাটিক নলীর টানভাব বৃদ্ধি হয় স্রুতরাং লিম্ফ স্রোতের আধিক্য হইয়া থাকে।

২। লিম্ফাটিক নলীদিগের পেশী-স্বত্বের কুঞ্চে লিম্ফ স্রোত চালিত হয় এবং ভিলাইদিগের পেশী-স্বত্বের কুঞ্চে কাইল স্রোত প্রবাহিত হইয়া থাকে।

৩। শিরাদিগের মত ঐচ্ছিক পেশী-স্বত্বের দ্বারাও লিম্ফাটিক নলী চাপ প্রাপ্ত হয়, তাহাতে লিম্ফ সম্মুখদিকেই অগ্রসর হইতে থাকে, লিম্ফাটিক নলীর ভিতর শিরার মত কবাট বা ভাল্ভ থাকাতে সেই লিম্ফ স্রোত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না।

৪। নিশ্বাসকালে বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হইয়া বৃহৎ বৃহৎ শিরাদিগের রক্ত টানিয়া হৃৎপিণ্ডের দিকে লইয়া যায়; সাবক্লেভিয়ান শিরা ও থোরাসিক ডাক্টের সন্ধিস্থলের নিকট উক্ত শিরার রক্তস্রোত এত প্রবল যে থোরাসিক ডাক্ট মধ্যস্থিত পদার্থ উক্ত শিরার মধ্যে পরিচালিত না হইয়া থাকিতে পারে না অর্থাৎ সাবক্লেভিয়ান শিরায় রক্তস্রোতের প্রাবল্য হেতু থোরাসিক ডাক্টের পদার্থ আকর্ষণ করে।

লিম্ফাটিক গ্রন্থিদিগের বিবরণ—(Lymphatic glands)—লিম্ফয়েড নামক তত্ত্ব লিম্ফ-গ্রন্থিদিগের ভিত্তি ভূমি; অর্থাৎ উহা রেটিকুলাম বা এডিনয়েড অথবা গ্রন্থি ও জালবৎ-তত্ত্বতে নির্মিত। ঐ জালবৎ গঠনের ভিতর লিম্ফকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে। অতএব লিম্ফয়েড তত্ত্ব তিন প্রকার পদার্থে নির্মিত হইয়া থাকে। যথা—১। সূক্ষ্ম জালবৎ সূত্র; ২। ঐ জালের ব্যবধানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নিউক্লিয়েটেড কোষ বা সেল দৃষ্ট হয়, এই কোষদ্বিগকে জাল হইতে পৃথক করিয়া যায়। লিম্ফকণা সকলও জালের ভিতর দৃষ্ট হইয়া থাকে, কোন কোন বিশেষ নূতন লিম্ফকণা অতি ক্ষুদ্র এবং তদ্ব্যযুক্ত একটা নিউক্লিয়াস থাকে। পুরাতন

লিম্ফকণাগুলি বড় বড় এবং তন্মধ্যে ২।৩ নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, এবং ইহাদের ন্তন কণা অপেক্ষা গতি-শক্তি দৃষ্ট হয়।

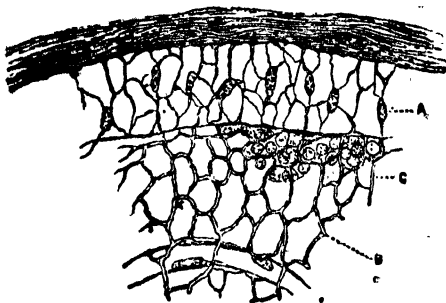


Fig. 30

Showing at a, b, net-work of fine trabeculae formed by retiform tissue from the meshes of which the lymph corpuscles have been washed out, except at c, where they are left.

লিম্ফয়েড্ তন্তু (Lymphoid tissue) :—

১। ট্র্যেকিয়া, কোমল তালু, টনসিল্ জিহ্বার মূলদেশ, ফেরিংস, এবং কুত্র ও বৃহৎ অঙ্গস্থিত শ্লেষ্মিক বিল্লীর নিয়ে লিম্ফয়েড্ টিস্যু বিস্তৃতভাবে অবস্থিত করে।

২। ফুসফুস আবরণ ও প্লীহার মেল্ফিগিয়ান্ থালীতে লিম্ফয়েড্ টিস্যু লম্বা লম্বা থামের আকারে অবস্থিত করে।

৩। টনসিল্, জিহ্বার মূলদেশ, ফেরিংসের উপরিভাগ, পাকালয় ও অন্ত্রের নির্জলগ্রন্থি এবং নাসিকা ও ট্র্যেকিয়ার শ্লেষ্মিক বিল্লীতে লিম্ফয়েড্ টিস্যু ডিম্বাকার অথবা গোলাকার চাপের মত (Oval or spherical masses) অবস্থিত করে। এই চাপদিগকে লিম্ফ ফলিকেল্ কহে।

কম্পাউণ্ড লিম্ফেটিক গ্রন্থি (Compound Lymphatic glands)

—এই গ্রন্থি সকল স্থান আবরণে ঢাকা, কিন্তু ইহাদের মধ্যস্থল অত্যন্ত ঘন, ইহারা কুত্র কুত্র গোলাকার গ্রন্থি বিশেষ। লিম্ফ ও কাইল এই গ্রন্থিদিগের ভিতর দিয়া ধোঁরাসিক্ ডাক্তে উপনীত হয়। মেসেন্টেরিক্, পোর্টাল্, ব্রঙ্কিয়াল্, স্প্লিনিক্, ল্যাম্বার এবং ইন্ট্রিষ্টাল গ্রন্থিসমূহ ঐরূপ লিম্ফেটিক্ গ্রন্থির শ্রেণীভুক্ত।

এক শ্রেণীর লিম্ফাটিক নলী আপন মধ্যস্থিত পদার্থ এই গ্রন্থির ভিতর আনয়ন করে, উহাদিগকে প্রবেশকারী বা আফেরেন্ট (Afferent) লিম্ফাটিক নলী কহে; অপর কতকগুলি নলী গ্রন্থির মধ্যবর্তী ঘন অংশ হইতে সেই পদার্থ লইয়া যায়, উহাদিগকে বহির্গমনকারী বা এফারেন্ট (Efferent) লিম্ফাটিক নলী কহে। প্রত্যেক গ্রন্থি এবং সূত্রবৎ থালীর দ্বারা আবৃত, এই থালীর কিয়দংশ গ্রন্থির ভিতরে প্রবেশ করিয়া গ্রন্থিকে নানা অংশে বিভক্ত করে, ঐ বিভক্তকারী পর্দাকে ট্রেবিকিউলা বা সেপ্টা কহে। এই ট্রেবিকিউলি গ্রন্থির $\frac{1}{2}$ বা $\frac{1}{3}$ অংশ পর্য্যন্ত প্রবেশ করিয়া বিবিধ ভিষ্টাকার ঘর সৃজন করে, গ্রন্থির ঐ অংশ পর্য্যন্তকে কটিক্যাল অংশ কহে। ট্রেবিকিউলি এখান হইতে গ্রন্থির মধ্যস্থলপর্য্যন্ত গমন করে, এবং উহার পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ও অসমান ঘর নির্মাণ করে, উহাদিগের সমষ্টিকে গ্রন্থির মেডুলারী অংশ (Medullary) কহে।

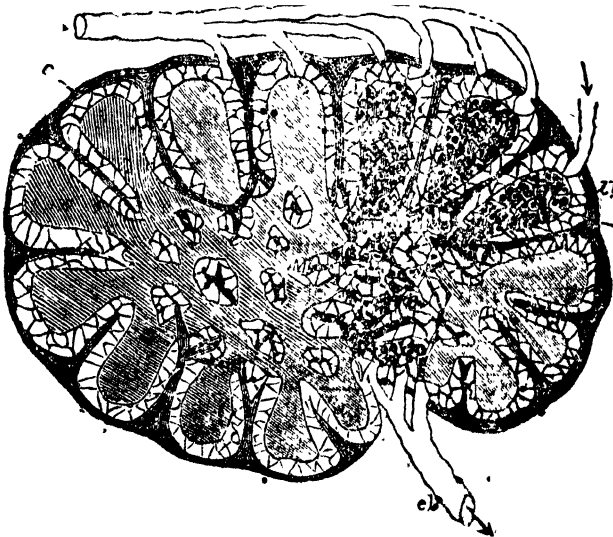


Fig. 31.

Fig.—Showing section of a lymphatic gland, a I, afferent; e I, efferent lymphatic; c, cortical substance; M. reticulating cords of medullary substance; ls, lymph sinus; c fibrous coat sending trabeculae; tr, into the substance of the gland.

পূৰ্ণোক্ত ক্যাপসুল ও ট্ৰেবিকিউলি সূক্ষ্মবৎ ও অনৈচ্ছিক পেশী তন্ত্ৰতে নিৰ্মিত। ইহাদেৱেৰ ভিতৰ দিয়া ৰক্তবৰ্হানাডীগুলি গ্ৰন্থিৰ ভিতৰে প্ৰবেশ কৰে। গ্ৰন্থিৰ বহিৰ্দেশ বা কৰ্টিকেল অংশে যে অনেকগুলি ঘৰেৰ কথা উল্লিখিত হই-
 য়াছে তাহাতে ডিম্বাকার লিম্ফগেড তন্ত্ৰ দৃষ্ট হয়। ইহাদিগকে লিম্ফ ফলিকেল
 কহে। লিম্ফ ফলিকেল দ্বাৰা উক্ত ঘৰ উত্তমৰূপে পূৰ্ণ হয় না। অৰ্থাৎ ঘৰেৰ
 চতুৰ্দ্ধিক ফাঁক থাকে, মেডুলাৰি অংশে স্তম্ভাকার অথবা লম্বাকৃতি সংযোগ তন্ত্ৰ
 দৃষ্ট হয়। ট্ৰেবিকিউলি ও লিম্ফ ফলিকেল, এবং মেডুলাৰি সিলিণ্ডাৰ ও ট্ৰেবি-
 কিউলিৰ ব্যবধানে যে সমস্ত গৰ্ভ দৃষ্ট হয় তাহাদিগকে লিম্ফসাইনস্ বা গহ্বৰ
 কহে। এই লিম্ফ গহ্বৰে মোটা মোটা ৱেটফৰম্ তন্ত্ৰ অবস্থিতি কৰে।

আফেৰেণ্ট (afferent) লিম্ফাটিক নলীগুলি গ্ৰন্থিৰ কৰ্টিকেল অংশে প্ৰবেশ
 কৰিয়া উহাৰই লিম্ফসাইনস্ বা গহ্বৰে আপন লিম্ফ ঢালিয়া দেয়, এখান হইতে
 লিম্ফ মেডুলাৰি অংশেৰ লিম্ফ-গহ্বৰে উপনীত হয় এবং এই স্থান হইতে একা-
 ৱেণ্ট লিম্ফাটিক নলীৰ ভিতৰ প্ৰবিষ্ট হইয়া গ্ৰন্থি হইতে বহিৰ্গত হইয়া যায়।
 বলা বাহুল্য যে, যে স্থান হইতে একাৱেণ্ট লিম্ফাটিক নলী উথিত হয় তথায়
 একটা খাঁজ দৃষ্ট হয় তাহাকে হাইলাম্ কহে। লিম্ফ গহ্বৰে ৱেটফৰম্ তন্ত্ৰ থাকা
 প্ৰযুক্ত লিম্ফ বহিৰ্গত হইতে বিলম্ব হয়, কোন বাহিৰেৰ পদাৰ্থ অথবা কোন
 আদাহিক স্থানেৰ পদাৰ্থ হেথায় আসিয়া উপস্থিত হইলে ৱেটফৰম্ নামক
 জালবৎ তন্ত্ৰতে আটকাইয়া যায়, আৰ তাহা গ্ৰন্থি হইতে বহিৰ্গত হইতে পাৰে
 না।

শ্বাসক্রিয়া ।

RESPIRATION.

শ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য (object of respiration)—শোণিত শরীরভ্যন্তরে প্রবাহিত হইয়া আপন কার্য্য নিৰ্ব্বাহ পূৰ্ব্বক পোষণোপযুক্ত হইয়া পড়ে এবং নানা অপরিষ্কার পদার্থ ইহাতে আসিয়া উপস্থিত হয়। এই সকল অপরিষ্কার পদার্থের মধ্যে কার্বনিক-এসিড নামক বায়ু অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে ; ইহাকে বহির্গত করা ও অক্সিজেন বায়ু শোণিত মধ্যে আনয়ন করাই শ্বাসক্রিয়ার একমাত্র উদ্দেশ্য।

শ্বাস ক্রিয়ার দ্বারা রক্ত পরিষ্কার হওন প্রণালী (Nature of purification of blood through respiration)—রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বৰ্ধম কালে বলা হইয়াছে যে, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেপিলারী নলী সকল শারীরিক নানাবিধ তন্তুর রসে সৰ্ব্বদা অভিষিক্ত থাকে, এমতে উহার তন্তুর কার্বনিক-এসিড বায়ু সহজে গ্রহণ পূৰ্ব্বক লোহিত শোণিতকে দীৰ্ঘ নীলিমা বর্ণে পরিণত করিয়া শিরায় ঢালিয়া দেয় ; কিন্তু এই দূষিত শোণিত ফুসফুস মধ্যেই প্রাধানতঃ শোধিত হইয়া থাকে। নিশ্বাস টানিলে ফুসফুসে ভূবায়ু প্রবিষ্ট হয়, সেই অক্সিজেন বিশিষ্ট ভূবায়ু (air) এবং ফুসফুসের কেপিলারী মধ্যস্থিত দূষিত শোণিত অতি ক্ষুদ্র ঝিল্লীর ব্যবধানে থাকিয়া পরস্পরের উপর কার্য্য করিয়া থাকে। সেই কার্য্য এইরূপে সম্পন্ন হয় যথা :—প্রশ্বাসে (Expiration) ফুসফুসের কেপিলারী হইতে কার্বনিক এসিড বায়ু বহির্গত ও নিশ্বাসে ভূবায়ুর অক্সিজেন গ্যাস সহজে কেপিলারীতে শোষিত হয়।

সমস্ত ফুসফুসের ১৫০ বর্গ মিটার (Square meter) পরিমাণ স্থান কেপিলারী নলী দৃষ্ট হয় ; এবং ফুসফুসে সকল মুহূর্ত্তেই ২ লিটার (Litre) পরিমাণ রক্ত থাকে অতরাং ২৪ ঘণ্টার ফুসফুসের কেপিলারী মধ্যে ২০,০০০ লিটার পরিমাণ রক্ত ভ্রমণ করিয়া থাকে। কেপিলারী নলীক দুই পাশেই ফুসফুসের বায়ুকূপ বা বায়ুকোষ দৃষ্ট হয় অতরাং সহজেই রক্তকণা ও ভূবায়ুর সংস্পর্শ হয়।

অক্সিজেন শোষণ প্রণালী (Absorption of oxygen)—হুই প্রণালীতে ফুসফুসে অক্সিজেন শোষিত হয় (১) ভূবায়ুস্থিত অক্সিজেন গ্যাস আপন চাপে (Pressure) কেপিলারীস্থিত রক্তের উপর পতিত হয়, সুতরাং রক্ত দ্বারা কিয়দংশ অক্সিজেন শোষিত হয়, এবং (২) রক্তস্থিত হিমোগ্লবিন্ বিশেষ রূপে অক্সিজেন গ্যাস আকর্ষণ করে কেননা ইহারাই অক্সিজেন বাহক বলিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে ।

কার্বনিক এসিড বহির্গমন প্রণালী (Elimination of carbonic acid)—রক্তমধ্যে বিবিধ ক্ষারসংযুক্ত লবণ (Alkaline salts) দৃষ্ট হয়, ঐ লবণ পদার্থে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস মিশ্রিত হইয়া পড়ে, ক্রমে এরূপ অবস্থা উপস্থিত হয় যদ্বারা লবণ সংযুক্ত কার্বনিক এসিড্ বিস্তৃত ও ব্যাপ্ত হয় (Diffusion of carbonic acid under favourable circumstances) এবং সাবণিক পদার্থগুলিও আর উহাকে ধরিয়া রাখে না সুতরাং কার্বনিক এসিডের বহির্গমনের সুবিধা হইয়া থাকে ।

শারীরিক যাবতীয় তত্ত্বর অপচয়ে কার্বনিক এসিড্ উৎপন্ন হয়, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কেপিলারীস্থিত রক্তের চাপে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস্ শিরার রক্তে উপনীত হয়, কিন্তু ফুসফুসে কার্বনিক এসিড্ আসিয়া উপস্থিত হইলে আর তত চাপ প্রাপ্ত হয় না সুতরাং ইহা সহজেই বহির্গত হইয়া পড়ে । যে প্রক্রিয়াতে রক্তকণা দ্বারা অক্সিজেন শোষিত হইয়া তত্ত্ব বা টিস্স মধ্যে আনীত হয় সেই প্রণালীতেই অক্সিজেন গ্যাস্ তত্ত্বর যাবতীয় পদার্থের সহিত মিলিত হয়, সুতবাং তত্ত্বর মধ্যে যে কার্বনিক এসিড্ সঞ্চিত হইয়াছিল তাহা তত্ত্বমধ্যে আব স্থান না পাইয়া শিরার শোণিত মধ্যে প্রবেশ করে, এই প্রক্রিয়াকে আভ্যন্তরিক শ্বাসক্রিয়া (Internal respiration) কহে । আর, যে প্রক্রিয়া দ্বারা ফুসফুসস্থিত শোণিত ভূবায়ু অক্সিজেন শোষণপূর্বক আপন আভ্যন্তরস্থ কার্বনিক এসিড্ প্রশ্বাস দ্বারা বাহির করে, তাহাকে বাহ্যিক শ্বাস-ক্রিয়া (External respiration) কহে ।

কিন্তু রক্তমধ্যে এত অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ জন্মিয়া থাকে, এবং ফুসফুস মধ্যে এত অক্সিজেন বায়ু আবশ্যক হয় যে কোন বিশেষ কোশল (Mechanism) না থাকিলে কেবল উপরোক্ত ফুসফুস-কোষ ও তাহার

চতুষ্পার্শ্বস্থ কেপিলারী নলীস্থিত পদার্থ সমূহের পরস্পর বিনিময়ে রক্তের সমস্ত কার্বনিক এসিড বহির্গত হয় না, এবং আবশ্যিকমত অক্সিজেন বায়ুও ফুসফুসে অনীত হয় না। অতএব যে কোর্শেলে ফুসফুসের ক্যাপিলারী মধ্যস্থিত কার্বনিক এসিড বায়ু বহির্গত হয় এবং ভূবায়ু অক্সিজেন তাহাতে প্রবিষ্ট হয়, অগ্রে তাহার আলোচনা করা যাউক।

শ্বাসনলী, ফুসফুস এবং প্রয়োজন হইলে সমস্ত বক্ষ ও উদর প্রদেশ, একত্রে কার্যা করিয়া শ্বাসক্রিয়া সম্পন্ন করিয়া থাকে। ইহাদেব প্রত্যেকের সংক্ষেপ বর্ণনা আবশ্যক।

শ্বাসনলীদিগের বিবরণ (Trachea and bronchi)—শ্বাসনলী ব সমুখ প্রদেশ উপস্থি দ্বারা নির্মিত কিন্তু ইহার পশ্চাদ্দেশে পেশী ও ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়, এই নলী বক্ষগহ্বরের ভিতর প্রবেশ করিয়া দুই প্রধান শাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে। প্রত্যেক শাখা আপন আপন পার্শ্বের ফুসফুসে প্রবেশ করিয়া অসংখ্য ক্ষুদ্র প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া পড়ে এবং অবশেষে এত সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে তখন উহাদের গাত্রে কেবল ঈষৎ পেশী ও ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়, অবশেষে ইহারা ক্ষীণ হইয়া বায়ু-কূপ বা বায়ু-কোষ (Air cells) নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। ইহারা এত ক্ষুদ্র যে ইহাদের ব্যাস-রেখা এক ইঞ্চি ব চল্লিশ ভাগেব এক ভাগ মাত্র। ইহা বা আপন পেশীস্তরের কুঞ্জে বদ্ধ হইতে পারে।

বায়ু-কোষের এইরূপ কুঞ্জন-গতি ব্যতীত সিলিয়া নামক অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পদার্থ শ্বাসনলীর শাখা প্রশাখায় ক্রমাগত সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়। শ্বাস-প্রশ্বাসকালে যে সকল পদার্থের রেণু ও ধূলিকণা ফুসফুসে প্রবেশ করে, তাহা-দিগকে বহির্গত করাই সিলিয়াদিগের একমাত্র উদ্দেশ্য। যাহা হউক এই সকল বায়ু-কোষ ঝাঁকে ঝাঁকে একত্রিত হইলে এক একটা লবিউল বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ হইয়া থাকে, ইহারাই ফুসফুসের গঠন প্রস্তুত করে।

নিম্নলিখিত কয়েকটি উপাদান দ্বারা শ্বাসনলী অর্থাৎ ট্রেকিয়া ও দুই ব্রঙ্কাই (Trachea and bronchi) নির্মিত হইয়া থাকে :—

- ১। সংযোগ তন্তু।
- ২। উপাস্থি (Cartilage)।
- ৩। পেশী (Muscle)।
- ৪। সান্নিধ্যিক তন্তু।
- ৫। প্লাস্টিক বিল্লী।

Showing longitudinal section of the human trachea ; a, ciliated epithelium ; b, basement membrane ; c, Superficial part of the mucous membrane containing capillary vessels and lymphoid tissue ; d, deeper layer of mucous membrane consisting mainly of elastic fibres ; e, sub-mucous tissue containing the larger blood vessels, mucous glands and fat ; f, fibrous tissue investing cartilages ; g, fat cells, h, cartilage.

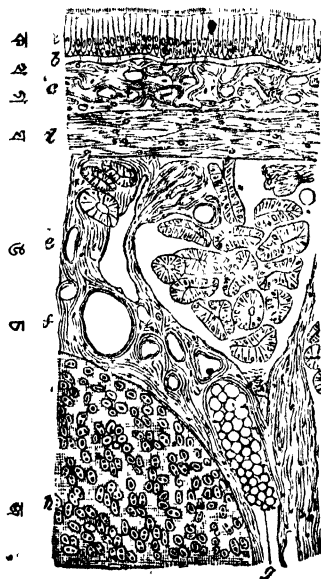


Fig. 32.

১। সংযোগ তন্তু (Connective tissue)—ইহা ট্রেকিয়ার বাহ্য আবরণ (External sheath) নির্মাণ করে এবং ইহা সমস্ত উপাস্থিগুলিকে (Cartilage) সংযুক্ত ও বেঠন করিয়া থাকে।

২। উপাস্থি (Cartilage)—ইহাদের আকার অঙ্গুলির মত কিন্তু পশ্চাদিক চ্যাপ্টা এবং উপাস্থি শূন্য। এই পশ্চাদ্বেশে কেবল পেশী ও বিল্লী আবরণ দৃষ্ট হয়। ট্রেকিয়াতে ঐরূপ ১৬ হইতে ২০ খানি উপাস্থি দৃষ্ট হয়। ঐ উপাস্থি হায়েলাইন (চ) জাতীয়, এই ইহাদের দ্বারা ট্রেকিয়ার গাত্রের কাঠিন্য রক্ষা হইয়া থাকে।

৩। পেশীর পর্দা (Muscular layer)—উপাস্থির পশ্চাতে পেশী-স্তর থাকিয়া উহাদিগকে আবদ্ধ রাখে এবং দুই-উপাস্থির ব্যবধানে ঐরূপ পেশী-স্তর দৃষ্ট হইয়া থাকে, এই পেশী ননষ্ট্র্যায়েটেড বা অনৈচ্ছিক পেশী স্তর জাতীয়, ইহারা কুঞ্চিত হইয়া ট্রেকিয়ার ব্যাস রোধ ক্ষমতা করিয়া ফেলে।

৪। সাবমিউকাস পর্দা (Sub-mucous coat)—এই পর্দা (ঙ) পাতলা সংযোগ তন্তুতে নির্মিত, ইহাতে শ্লেষ্মিক গ্রন্থি, রক্তবহানালী এবং চর্মীকৃতীয় তন্তু দৃষ্ট হয়, ইহা ঝিল্লী ও উপাঙ্গির সহিত যোগ রক্ষা করিয়া থাকে।

৫। শ্লেষ্মিক ঝিল্লী (Mucous-membrane)—ইহাতে (ক) এক পর্দা স্তম্ভাকার সিলিয়েটেড্ এপিথেলিয়াম কোষ, (খ) বেসমেন্ট ঝিল্লী, (গ) ক্যাপিলারী সম্বলিত লিম্ফয়েড্ তন্তু এবং (ঙ) এক পর্দা লম্বা স্থিতিস্থাপক সূত্র অবস্থিতি করিয়া থাকে।

দক্ষিণ ব্রঙ্কায়ে ৬ হইতে ৮ খানি এবং বাম ব্রঙ্কায়ে ৯ হইতে ১২ খানি উপাঙ্গি দৃষ্ট হয়।

ফুসফুস (Lungs)—ফুসফুসের গঠন দুই জলশোষক সামুদ্রিক বস্তু বা স্পঞ্জের স্থায়, মনুষ্যের জীবদ্দশায় ইহারা স্থাপিণ্ড ও তাহার ধমনী গুলিকে আপন মধ্যস্থলে, এবং অন্তর্বহানলীকে পশ্চাতে রাখিয়া সমস্ত বন্ধ গহ্বরকে পূর্ণ করিয়া অবস্থিতি করে। ইহারা প্ৰত্যেকে এক একটি ঝিল্লীবৎ থালী দ্বারা আবৃত থাকিলেও উহাদের ভিতরে অবস্থিতি করে না; অর্থাৎ দোহারি—“রাত্রিকালেব টুপি (night cap) মস্তকে পরিলে উহা যেমন মস্তককে আবৃত করিয়া রাখে, মস্তক তাহার দুই পুরু আবরণের ভিতর অবস্থিতি করে না, ফুসফুস ও তাহার ঝিল্লীবৎ থালির সহিত সেইরূপ সম্বন্ধ লক্ষিত হইয়া থাকে। এই থালির ভিতর একপ্রকার তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং এই তৈলবৎ পদার্থ অবস্থিতি করাতে উহাদের গাত্রে গাত্রে ঘর্ষণ হইলেও কোন হানি হয় না। এই থালীদিগকে প্লুবি (Pleura) কহে। যদি কোন কারণে এই তৈলবৎ পদার্থের হ্রাস হয় তাহা হইলে প্লুরিষি রোগ উৎপন্ন হইয়া শ্বাস গ্রহণ কালে অত্যন্ত ক্লেশ দিয়া থাকে।

যতক্ষণ বন্ধগহ্বর অনাহত থাকে ততক্ষণ বহির্দেশস্থ বায়ুর চাপে জীবিত ও মৃত ব্যক্তির ফুসফুস স্ফীত থাকে কিন্তু কোন প্রকারে ভিতর ও বাহিরে যোগ উপস্থিত হইলে ফুসফুস একেবারে কুঞ্চিত হইয়া পড়ে এবং ইহার থালীর দুই আবরণ পৃথক হইয়া যায়। ফুসফুস ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বায়ুকোষে নির্মিত। এই কোষ সকল ঝাঁকে ঝাঁকে একত্রিত হইয়া থাকে এবং পরস্পরের

সম্মিত যোগ বাধিয়া দেয়। এষ্ট এক একটি ঝাঁককে ফুসফুসের লবিউল বা ক্ষুদ্র অংশ কহে। এই সকল বায়ুকোষের গাত্র স্থিতিস্থাপক।

প্রত্যেক বায়ুকোষের প্রাচীরে এক একটা ক্যাপিলারী দৃষ্ট হয়। এই ক্ষুদ্র ক্যাপিলারী ও বায়ুকোষের আবরণ এত সূক্ষ্ম, যে অতি সহজে তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ মিচরের গমনাগমন হয়। কিন্তু কেবল বায়ুকোষ ও ক্যাপিলারী এইরূপে অবস্থিতি করিলে বায়ুর সমস্ত অক্সিজেন হ্রাস হইয়া কার্বনিক-এসিড বায়ু ফুসফুসে বৃদ্ধি পাইবে; এ কারণ শ্বাসগ্রহণ ও শ্বাস ত্যাগের বিশেষ প্রয়োজন।

দক্ষিণ ফুসফুস ওজনে ২৪ ওন্স এবং বাম ফুসফুস ওজনে ২২ ওন্স হইয়া থাকে। ফুসফুস প্লুবা নামক আবরণ দ্বারা আবৃত প্লুরা বা গাত্র চোস্ত স্তরায় শ্বাস-প্রশ্বাসকালে উহার দুই পর্দা বর্ষণেব বিশেষ সম্ভাবনা থাকে না। ফুসফুসের উত্তর সীমা গ্রীবার মূলদেশ, নিম্নসীমা ডায়াফ্রাম, অর্থাৎ ডায়াফ্রামের থিলানে ফুসফুসের নিম্নদিক ঠেকিয়া থাকে, উহার অভ্যন্তর প্রদেশ চ্যাপ্টা যথায় ব্রঙ্কাস ও রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে। ফুসফুসে নিম্নলিখিত কয়েকটি অংশ দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। লোব্ অর্থাৎ বৃহৎ খণ্ড (Lobes)।
- ২। লবিউলস্ অর্থাৎ ক্ষুদ্রখণ্ড (Lobules)।
- ৩। ব্রঙ্কাই অর্থাৎ ট্রেকিয়া নামক শ্বাসনালীর প্রধান শাখাধর (bronchi)
- ৪। টার্মিন্যাল ব্রঙ্কিয়োলস্, এল্ভিয়োলার পথ এবং ইন্ফুডিউলা।
- ৫। বায়ুথলী (Air sacs)।
- ৬। রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু।

১। লোব্‌স (Lobes)—

ফুসফুস প্রথমে বৃহৎ বৃহৎ খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে, উহাদের এক এক খণ্ডকে লোব্‌ কহে, দক্ষিণ ফুসফুসে ৩টি এবং বাম ফুসফুসে ৩টি লোব্‌ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

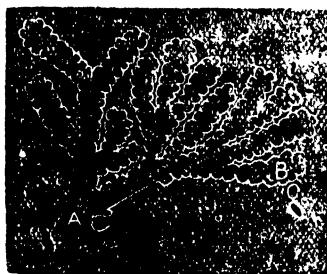


Fig. 33.

Showing A, terminal bronchiole B, alveolar passage and C, infundibula.

২। লবিউল্ (Lobules)—পূর্কোক্ত লোবুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল্ গুণে বিভক্ত হইয়া থাকে, উহা বা সংযোগ তন্তুর ব্যবধানে পৃথকভাবে অবস্থিত করে। ইহারা এক-একটি ক্ষুদ্র ফুঁসফুস বিশেষ; কারণ, ইহাদের মধ্যে শ্বাস-নলীর একটি ক্ষুদ্র শাখা (Terminal bronchiole) এবং ফুসফুস সম্বন্ধীয় ধমনী ও শিরা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৩। ব্রঙ্কাই (Bronchi)—ইহারা ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ করিয়া অসংখ্য ক্ষুদ্র প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া এবং অবশেষে এত সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে তখন উহাদের সমস্ত গাত্রে কেবল পেশী ও স্থিতি স্থাপক স্নায়ুর বিস্তারিত আবরণ লক্ষিত হয়। অবশেষে ইহারা স্রবৎ ক্ষীণ হইয়া ইনফান্ডিবুলা নামক গহবরের প্রাচীরে নিম্নাণ কবে; হেথায় আর সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় না।

৪। টার্মিনাল ব্রঙ্কিয়োল্ এবং ইনফান্ডিবুলা (Terminal bronchiole and Infundibula)—শ্বাসনলী ক্রমাগত বিভক্ত হইলে উহার শেষ ও ক্ষুদ্রতম অংশকে টার্মিনাল, লবিউলা বা রেসপিরেটরী (Terminal lobular, respiratory, bronchiole) ব্রঙ্কিয়োল্ কহে; প্রত্যেক ক্ষুদ্র ব্রঙ্কিয়োল্ বিস্তৃত হইয়া এক বা ততোধিক পথ প্রস্তুত করে, সেই পথকে এলভিয়োলার (Alveolar passage or duct) অর্থাৎ বায়ুকোষের পথ কহে। এই এলভিয়োলার নলীগুলি আবাব প্রত্যেকে কতকগুলি এক-ছিদ্রযুক্ত থালীতে (Blind dilation) পরিণত হয়, সেই থালীদিগকে ইনফান্ডিবুলা বা এণ্ড-সাক্ অর্থাৎ শেষ-থালী (Infundibula or end sac) কহে। ক্ষুদ্রতর ব্রঙ্কিয়োলার গাত্রে স্থানে স্থানে এবং এলভিয়োলার নলীর ও ইনফান্ডিবুলামের সমুদায় গাত্রে বায়ুকোষ বা এলভিয়োলাই (Aircells or alveoli) দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইনফান্ডিবুলামের ভিতর ঐ বায়ুকোষগুলির ছিদ্রের মুখ কিছু বড় বড়।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ব্রঙ্কিয়োল নলীগুলিতে আব উপাস্থি দৃষ্ট হয় না, ইহাদের ভিতর পূর্বে যে শুস্তাকার সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হইত এখন তাহার স্থানে এক পর্দা ক্ষুদ্র দানাদার ও বহুকোণবিশিষ্ট কোষ (Granular polyhedral cells) দেখা যায় অতএব উহাদিগের গঠনে (১) এক পর্দা দানাদার কোষ,

(২) ননট্রায়েটেড পেশীসূত্র এবং (৩) পাতলা রকমের এক পর্দা স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে । দানাদার কোষগুলি ক্রমে চ্যাপটা স্বচ্ছ ও নিউক্লিয়েটেড কোষে পরিবর্তিত হয়, এবং এইরূপ কোষ বায়ুকোষ (Air-cells) মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে ; এলভিয়োলার পথ ও ইন্ফাণ্ডিবিউলার গহ্বর পর্য্যন্ত পেশীসূত্র দৃষ্ট হয়, কিন্তু বায়ুকোষের চতুর্দিকে পেশীসূত্র দৃষ্ট হয় না, বায়ুকোষের চতুর্দিকে কেবল স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

৫। বায়ুকোষ (Air-cells)—পূর্বের আলোচনা দ্বারা আমরা দেখিতে পাই যে প্রত্যেক বায়ুকোষের ভিতর দিকে চ্যাপটা, স্বচ্ছ ও নিউক্লিয়েটেড কোষ এবং বহির্দিকে স্থিতিস্থাপক তন্তু অবস্থিতি করিয়া থাকে । ক্লিন (klein) সাহেব বলেন যে বায়ুকোষের গাত্রে সংযোগ তন্তুর কোষ থাকে । এই সংযোগ তন্তুর সহিত লিম্ফাটিক নলীদিগের যোগ দৃষ্ট হয় ।

ফুসফুসের ধমনী ও লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ (Pulmonary vessels and lymphatics).—পাল্মোনারী ধমনীর শাখা প্রশাখা সকল ব্রঙ্কিয়েল নলীর শাখা প্রশাখার সহিত ভ্রমণ কবে কিন্তু কেহ কাহারও সহিত যোগ রাখে না । ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাল্মোনারী ধমনীর ব্যাস রেখা (Diameter) $\frac{1}{8}$ ইঞ্চি মাত্র, ইহারা বায়ুকোষের ব্যবধানে অবস্থিতি করিয়া সেই কোষদিগেব চতুর্দিকে ক্যাপিলারী নলী বলিয়া পরিগণিত হয় । ব্রঙ্কিয়েল ধমনী সংখ্যায় দুই কিঞ্চা তিন ; ইহারা এয়োট্টা হইতে উৎপত্ত হইয়া, ব্রঙ্কাই, লিম্ফাটিক গ্রন্থি, সংযোগ তন্তু এবং প্লেব্রিক ঝিল্লীতে বিস্তৃত হয় । দক্ষিণ দিকের ব্রঙ্কিয়েল-শিরা ভিনাএজাইগস (Vena-azygos) নামক শিরা মধ্যে প্রবেশ করে, এবং বামদিকের ব্রঙ্কিয়েল শিরা ইন্টার-কষ্টাল-শিরার সহিত যোগ করিয়া থাকে । ফুসফুসের গভীরতম প্রদেশের লিম্ফাটিক নলীগুলি বায়ুকোষের চতুর্দিকস্থ সংযোগ তন্তুর কোন মধ্যবর্তী স্থান হইতে উৎপত্ত হয় । ইহারা রক্তবহানাড়ীর বহির্দিকের লিম্ফাটিক নলীদিগের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে । উপরিস্থিত নলীগুলি (Superficial lymphatics) প্লুবা আবরণের নিম্নস্থিত লিম্ফাটিক-দিগের ভিতর প্রবেশ করে এবং অবশেষে ব্রঙ্কিয়েল নামক লিম্ফগ্রন্থির মধ্যে উপস্থিত হয় ।

শ্বাসক্রিয়ার কোশল (Mechanism of respiration)—ফুসফুসদ্বয়

স্থিতিস্থাপক থালী বিশেষ। ইহার বাহিরের ভূবায়ুর সহিত যৌগ রাখিয়া থাকে এবং ইহার চতুর্দিক বন্ধ (airtight) বক্ষগহ্বরের নমনীয় প্রাচীর মধ্যে অর্ধপূর্ণাবস্থায় রাখিয়া থাকে। কতকগুলি পেশীর কুঞ্চে যখন বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হয়, তখন ফুসফুসও বায়ুপূর্ণ হইয়া থাকে। কিন্তু উক্ত পেশী সকল শিথিল হইলে, ফুসফুস কুঞ্চিত হইয়া পড়ে অর্থাৎ চূপসিয়া যায় এবং ফুসফুস মধ্যস্থিত বায়ু বহির্গত হইয়া পড়ে। ফুসফুসের স্থিতিস্থাপক তন্তু এবং স্থিতিস্থাপক পঞ্জরোপাধিদিগের কুঞ্চে ঐরূপ বায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

বক্ষপ্রাচীরের পঞ্জর সকল পশ্চাতে মেরুদণ্ডে সংযুক্ত থাকিয়া নতমুখে ঈষৎ বক্র হইয়া সম্মুখ প্রদেশে ঠাণ্ডাম অস্থিতে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে।

উভয় পার্শ্বের পঞ্জরাধিদিগের মধ্যবর্তী স্থানে পেশী সকল দুই শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া অবস্থিত করে। তন্মধ্যে এক শ্রেণীর পেশী বাহ্যদেশ দিয়া নতমুখে শরীরের অভ্যন্তর দিকে উপরের পঞ্জর হইতে নীচের পঞ্জরে উপনীত হয়, ইহাদিগকে এক্সটার্নাল ইন্টার কষ্ট্যাল পেশী কহে। অপর শ্রেণীর পেশী দুই পঞ্জরের মধ্যে উপরোক্ত শ্রেণীর বিপরীতদিকে গমন করে, ইহাদিগকে ইন্টারকষ্ট্যাল ইন্টার-কষ্ট্যাল পেশী কহে। ইহাদের একরূপ প্রকার ভাবে অবস্থিতি করিতে এই ফল হয় যে, প্রথম শ্রেণীর অর্থাৎ এক্সটার্নাল ইন্টার-কষ্ট্যাল পেশী সমূহের কুঞ্চে পঞ্জর সকল উত্তীর্ণ হয়, এবং দ্বিতীয় অর্থাৎ ইন্টারকষ্ট্যাল ইন্টারকষ্ট্যাল দ্বারা তদ্বিপরীত কার্য হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, পঞ্জর মধ্যবর্তী বাহ্যদেশের পেশী সকল শ্বাস গ্রহণের সহায়তা করে; এবং ভিতর দিগের ঐরূপ পেশী সকল শ্বাস ত্যাগের সহযোগী হইয়া থাকে।

উদর ও বক্ষগহ্বরের মধ্যভাগে যে পেশীর আবরণ দৃষ্ট হয় তাহাকে ডায়াফ্রাম কহে। ইহা যেমন শ্বাসক্রিয়ার সহায়তা করে পঞ্জর মধ্যবর্তী পেশী সকল তৈমন করে না। ইহার কুঞ্চে বক্ষগহ্বরের লম্বান আয়তন দীর্ঘ হয়, এবং তৎক্ষণাৎ ইহা পুরীকে আপন সঙ্গে টানিয়া লইবার চেষ্টা করে, কিন্তু তৎক্ষণাৎ বহির্দেশ হইতে শ্বাসনলীতে বায়ু প্রবেশ করিয়া ফুসফুসকে স্ফীত করিয়া ফেলে, একারণ পুরীর দুই পুরু আবরণকে পৃথক করিয়া দিতে পারে না। পরে ইহার কুঞ্চে কার্য শিথিল হইয়া পড়ে, এবং পূর্বের কুঞ্চনের সময় ফুসফুসের যে স্থিতিস্থাপকতার উপর ইহা কর্তৃত্ব করিয়াছিল, তাহা আপন

গভীর বা সজোর নিশ্বাসের পেশীদিগের নাম ।

MUSCLES ACTING IN FORCED INSPIRATION :—

ক। খড়ের পেশী (Muscles of the trunk) :—

১। সেরেটাস পোষ্টাইকাস সুপিরিয়ার (Serratus posticus superior)—ইহা ২য়, ৩য়, ৪র্থ এবং ৫ম পঞ্জরদিগকে উত্তোলন করে ।

২। ষ্টার্নোম্যাস্টয়েড্ (Sterno-mastoid)—ইহা ক্লাভিকেল অস্থিকে উত্তোলন করে ।

৩। সেরেটাস ম্যাগনাস (Serratus Magnus.)

ইহারা পঞ্জরকে উত্তোলন করে এবং

৪। পেক্টোরেলিস মেজর এবং মাইমর (Pectoralis Major and Minor)

৫। ল্যাটিসিমাস ডরসাই ।

৬। রম্বইডিয়াই (Rhomboidei)

৭। ট্রাপিজিয়াস্ (Trapezius.)

৮। সেরেটাস পোষ্টাইকাস ইনফিরিয়ার

(Serratus posticus inferior)

৯। কোয়াড্রেটাস লাম্বোরাম (Qua-

dratus lumborum.)

ইহারা স্ক্যাপুলাকে দৃঢ় রাখে ।

ইহারা শেষের ৪টা পঞ্জরকে

দৃঢ় রাখিয়া ডায়াফ্রামের

সাহায্য করে ।

খ। লেব্রিংশ পেশী :—

১। ষ্টার্নো-হাইঅয়েড্ (Sterno hyoid)

২। ষ্টার্নো থাইরয়েড্ (Sterno thy-

roid.)

ইহারা জোর নিশ্বাস কালে

৩। পশ্চাদিকের ক্রিকো-এরিটীনয়েড্ সড়িয়া থাকে ।

(Cricco-arytænoid)

গ। মুখের পেশী :—

- ১। ডাইলেটোরিস্ নেরিস্ (Dilatoris
naris)
- ২। লেভেটর এলি-নেজি (Levator
alæ nasi) নিশ্বাস কালে ইহারও
কৃষ্ণিত হইয়া থাকে।
- ৩। মুখ ও নাসিকা গহ্বরের বিস্তারণ-
কারী পেশী সকল।

ঘ। ফেরিংসের পেশী :—

- ১। লেভেটর প্যালেটি (Levator
palati) ইহারও নিশ্বাস কালে কৃষ্ণিত
- ২। এজাইগাস ইউভুলি (Azy-
gus uvulæ) হইয়া থাকে।

সহজ প্রশ্বাস।— (Easy expiration) :—

ফুসফুস এবং পঞ্জরোপাস্থিদিগের স্থিতিস্থাপকতা হ্রাস হইলে প্রশ্বাস হইয়া থাকে ; কাশণ, নিশ্বাস গ্রহণ কালে ফুসফুসের স্থিতিস্থাপকতা তত্ব বিস্তৃত হয় এবং পঞ্জরোপাস্থিগুলি অত্যন্ত বক্রভাবে ধারণ করে। উদর গাত্রের পেশী-মূত্রের স্থিতিস্থাপকতাও শ্বাসত্যাগের সহায়তা করে। বন্ধপ্রাণীর ভায়েও অনেকটা শ্বাস ত্যাগ হয়।

জোড় প্রশ্বাসের পেশীদিগের নাম।

- ১। উদর গাত্রের পেশী (Abdominal muscle)—ইহার উদরস্থিত
যন্ত্রদিগকে চাপিয়া শ্বাস ত্যাগের সহায়তা করে।
- ২। ইন্টারকস্টাল ইন্টারকস্টাল (Internal-Intercostal) অর্থাৎ দুই
পঞ্জরের মধ্যস্থিত অঞ্চল আভ্যন্তরিক পেশীদিগের দ্বারা পঞ্জরদিগকে সংকোচিত
থাকে।

৩। ট্র্যাঙ্গুলারিস্ স্টার্নি (Triangularis sterni) ইহা উপাস্থিদিগকে চাপিয়া থাকে ।

৪। সেরেটাস্ পোষ্টাইকাস ইনফিরিয়ায়] ইহার নীচের চারি-
(Serratus posticus inferior) । খানি পঞ্জরকে চাপিয়া

৫। কোয়াড্রেটাস্ লাম্বোরাম্ (Quadratus lumborum) । থাকে ।

সংক্ষিপ্ত সার (Summary)—ভায়াফ্রাম এবং বাহ্যদিকের পঞ্জর মধ্যস্থিত পেশী দ্বারা বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হইয়া ফুসফুস মধ্যে ভূবায়ু প্রবিষ্ট হয় । তৎকণাৎ ফুসফুসের এবং পঞ্জরের স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস প্রযুক্ত সেই নিশ্বাস বায়ু বহির্গত হয় । এইরূপ কার্যকে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া কহে । কিন্তু শরীর মধ্যে শিরার দূষিত রক্ত অতিরিক্ত পরিমাণে সঞ্চিত হইলে, ফুসফুসে অক্সিজেন বায়ু লইয়া যাইবার জন্ত পূর্বের সামান্য কৌশলাপেক্ষা আরও অগ্ৰাণ্ণ পেশীর কৃৎসনের সহায়তা আবশ্যক করে যথা :—একুলি-স্ব্যাপুলি এবং রম-বোইডিয়াই বাহ এবং স্ব্যাপুলাকে দৃঢ় করিলে ট্র্যাপিজিয়াস, লেভেটোর এবং ল্যাটিসিমাস পেশী কর্তৃক পঞ্জর উত্তোলিত হইয়া থাকে । সেইরূপ গভীর নিশ্বাস ত্যাগ করিতে গেলে অর্থাৎ ক্ষোর করিয়া ফুসফুসের বায়ু বাহির করিতে গেলে অনেক অনেক পেশীর সাহায্য লইতে হয় । কষ্টকর শ্বাস প্রশ্বাসে (Respiration) ডাইলেটোরিস-নেরিস দ্বারা নিশ্বাস কালে নাসারন্ধ্র বিস্তৃত হয় এবং প্রশ্বাস কালে উহা আবার সহজ অবস্থা ধারণ করে । নিশ্বাস কালে গ্লটিস হিঙ্গের মুখ খুলিয়া যায় কিন্তু প্রশ্বাসে উহা কুঞ্চিত হইয়া থাকে ।

শ্বাস প্রশ্বাসের সংখ্যা ও নিয়ম প্রণালী (Rhythm and number of respiration)—প্রত্যেক শ্বাসক্রিয়াকে তিনভাগে বিভক্ত করা হইতে পারে । যথা :—(১) নিশ্বাস (Inspiration) (২) প্রশ্বাস (Expiration) (৩) বিরামকাল (Pause) । প্রশ্বাস অপেক্ষা নিশ্বাসের কাল কম, নিশ্বাসে সহজেই বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে । প্রশ্বাস ক্রিয়ার কাল অধিক, কারণ এই সময়ে গ্লটিস হিঙ্গ জড় হয়, এবং স্বররন্ধ্র (Vocal chords) নিকট-বর্তী হইয়া থাকে । এক মিনিটে সহজাবস্থায় ১৬ হইতে ২৪ বার শ্বাস প্রশ্বাস হইয়া থাকে, একবার শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার জন্ত ৪ সেকেন্ড সময় লাগে ।

শিশুর ভূমিষ্ঠ কালে ১ মিনিটে ৪০ বার শ্বাস প্রশ্বাস হয়, তৎপরে বৎসর বৎসর কমিতে থাকে ।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার সহিত হৃৎপিণ্ডের সম্বন্ধ (Proportion of respiratory acts to the cardiac beats)—স্বাস্থ্যবস্থায় এক মিনিটে যদি একবার শ্বাস প্রশ্বাস হয়, তবে সেই কালে ৪২ হইতে ৫ বার হৃদস্পন্দন হইয়া থাকে ।

বিবিধ প্রকার শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া (Types of respiration).—

১। উদর সম্বন্ধীয় (Abdominal) শ্বাস প্রশ্বাস—যুবা বয়সে এবং শিশুর তিন বৎসর বয়স্ক পর্য্যন্ত ডায়াফ্রাম পেশীর সাহায্যে নিশ্বাস কার্য সম্পাদিত হয়; সুতরাং প্রত্যেক শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার কালে উদর গাত্রকে ক্রমাগত উঠিতে ও নামিতে দেখা যায় ।

নিম্ন পঞ্জর সম্বন্ধীয় (Inferior costal) শ্বাস প্রশ্বাস—অনেক যুবা ব্যক্তির বিশেষতঃ শিশুর ৩ বৎসর বয়স্কত্বের পর নিম্ন পঞ্জরের সাহায্যে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে; অর্থাৎ ডায়াফ্রাম-পেশী ক্রিয়া প্রকাশ করিলেও উদর গাত্রকে তত উঠিতে ও নামিতে দেখা যায় না কিন্তু সপ্তম পঞ্জর হইতে উপরের কয়েকখানি পঞ্জর উত্তীর্ণ হইয়া বক্ষগহ্বরকে বিস্তৃত করে ।

৩। উপরের পঞ্জর সম্বন্ধীয় (Superior costal) শ্বাস-প্রশ্বাস—ক্ল্যাভিকেল (কণ্ঠার হাড়) ষ্টার্নাম এবং উপরের পঞ্জরগুলির ক্রিয়া দ্বারা বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হয়, কিন্তু উদর গাত্র প্রায় নিষ্কল থাকে । নারীদিগের গর্ভাবস্থায় জরায়ু বৃদ্ধি পাইয়া ডায়াফ্রাম ও নিম্ন পঞ্জরদিগের ক্রিয়া বোধ করিলে উক্ত প্রণালী মতে উহাদের শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে ।

৪। শিশু যখন স্তনপান করে তখন উহার নাক দিয়া নিশ্বাস প্রশ্বাস কার্য নির্বাহ হয়, সুতরাং সর্দি দ্বারা নাক বৃদ্ধিয়া গেলে অথবা নাকের স্নায়িক ঝিল্লী ফুলিয়া উঠিলে শিশু শ্বাস অবরোধে এবং অনাহারে (কারণ বেদনা প্রযুক্ত গিলিতে চায় না) মরিয়া বাইতে পারে ।

ফুসফুসে বায়ুর আয়তন পরিমাপ (Vital capacity of the lungs).—একজন স্বস্থ যুবক প্রাণপণে নিশ্বাস টানিলে উহার ফুসফুস মধ্যে

৫৬০০ ঘন সেণ্টিমিটার অথবা ২২৫ হইতে ২৩০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু থাকে।
ফুসফুসস্থিত বায়ুকে ৪ ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে যথা :—

১। সহজ শ্বাস প্রশ্বাস বা অস্থির বায়ু (Tidal or breathing air)—২৫ হইতে ৩০ ঘন ইঞ্চি অর্থাৎ ৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার পরিমাণ বায়ু স্থির মুহূর্ত্তে ফুসফুস মধ্যে গৃহীত ও তথা হইতে বহির্গত হয়। এই বায়ুকে সহজ শ্বাস বা অস্থির বায়ু অথবা শ্বোত-বায়ু বা টাইড্যাল এয়ার কহে।

২। ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু (Complemental air)—নিশ্বাস দ্বারা ফুসফুসে যত পরিমাণ বায়ু গ্রহণ করা যায় তত পরিমাণ বায়ুকে ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু বা কম্প্লিমেন্ট্যাল এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১০০ ঘন ইঞ্চি অথবা প্রায় ১৬৭০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে।

৩। অতিরিক্ত বায়ু (Reserve or supplemental air)—শ্বাস প্রশ্বাস সহজ ভাবে বহিলেও ফুসফুসে যে বায়ু থাকে তাহাকে অতিরিক্ত বায়ু বা রিজার্ভ বা সপ্লিমেন্ট্যাল এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১৬০০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে। এই বায়ুকে জোর করিয়া বাহির করা যায়।

৪। অবশিষ্ট বায়ু (Residual air)—অতি প্রবলভাবে শ্বাস ত্যাগ করিলেও ফুসফুসস্থিত সমস্ত বায়ু বহির্গত হয় না, কিন্তু অনেক পরিমাণে উহা ফুসফুসে রহিয়া যায়, এই বায়ুকে অবশিষ্ট বায়ু বা রেসিডুয়াল এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১৮৮০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে।

উল্লিখিত বিবিধ নামধারী বায়ুর আয়তন পরিমাণের তালিকা (Volume of air) একস্থানে সন্নিবেশিত হইল :—

১। অস্থির বায়ু	...	৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার।
২। ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু	...	১৬৭০ ঐ ঐ
৩। অতিরিক্ত বায়ু	...	১৬০০ ঐ ঐ
৪। অবশিষ্ট বায়ু	...	১৮৮০ ঐ ঐ

শ্বোতবায়ু, পূর্ণবায়ু ও অতিরিক্ত বায়ু (Tidal, complementary and reserve air) এই তিন প্রকার বায়ুর আয়তনের সমষ্টি করিলে ফুসফুসস্থিত বায়ুর আয়তন পরিমাণ স্থিরীকৃত হয়, অর্থাৎ মোটের উপর সহজ অবস্থায় ধরিতে গেলে একজন ৫ ফিট ৮ ইঞ্চি পরিমাণ যত্নব্যয়ক ফুসফুসের আয়তন-

পরিমাণ (Vital capacity) ৩৭৮০ ঘন সেন্টিমিটার হয়, আর সমস্ত বায়ুর আয়তন পরিমাণ ধরিলে তাহা ৫৬৫০ ঘন সেন্টিমিটার হইয়া থাকে।

ফুসফুসের আয়তন পরিমাণের নিম্নলিখিত কারণে তারতম্য হইতে পারে :—

১। উচ্চতা (Height)—অর্থাৎ ৫ হইতে ৬ ফিটের প্রত্যেক এক ইঞ্চি উচ্চতায় মনুষ্য সহজ অবস্থার অপেক্ষা ৮ ইঞ্চি পরিমাণ অধিক বায়ু জোর প্রশ্বাস দ্বারা ত্যাগ করিতে পারে।

২। পজিসন্ বা অঙ্গের স্থাপনা (Position of the limb)—শয়নাপেক্ষা দাঁড়াইয়া থাকিলে অনেক পরিমাণে শ্বাস গ্রহণ করা যায়।

৩। ওজন বৃদ্ধি (Increased weight)—সম্ভবত শরীর যত ওজনে ভারি হইবে ততই ফুসফুসেব বায়ুর আয়তন বৃদ্ধি পাইবে।

৪। বয়ঃক্রম (Age)—১৫ হইতে ৩৫ বৎসর পর্য্যন্ত ফুসফুসের বায়ুর আয়তনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং ৩৫ হইতে ৬৫ বৎসর পর্য্যন্ত তাহা কমিয়া থাকে।

৫। উদর ও বক্ষ গহবরের যাবতীয় রোগ (Abdominal and thoracic diseases) যথা—অর্কুদ (Tumour), ক্ষেটিক (Abscess) ক্ষয়কাশ (Phthisis) বায়ুনলী ভূজপ্রদাহ (Bronchitis), ফুসফুসাবরণ প্রদাহ (Pleurisy) প্রভৃতি দ্বারা ফুসফুসের বায়ুব আয়তন কমিয়া থাকে। আবার এম্ফিসিমা রোগে অধিক পরিমাণে ফুসফুসে বায়ু সঞ্চিত হইয়া থাকে।

শ্বাসত্যাক্ত বায়ুর পরিবর্তন (Changes in the expired air):—

১। সহজ বায়ুর অপেক্ষা শ্বাসত্যাক্ত বায়ুতে শতকরা ৪৬ ভাগ অধিক কার্বন ডাই-অক্সাইড্ দৃষ্ট হয়; অর্থাৎ যদি ১০,০০০ অংশ পরিমাণ বায়ুতে যদি ৪ ভাগ কার্বনিক ডাই-অক্সাইড (কার্বনিক এসিড গ্যাস) থাকে, তবে ঐ পরিমাণ শ্বাসত্যাক্ত বায়ুতে ৪৩০ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস জন্মিবে।

(Proportion of carbonic dioxide is increased to 4.3 per cent).

২। শতকরা ৪৮ ভাগ অক্সিজেন গ্যাস কম পড়ে, অর্থাৎ সহজ বায়ুতে শতকরা ২১ ভাগ অক্সিজেন থাকে কিন্তু শ্বাসত্যাক্ত বায়ুতে ১৬২ ভাগ অক্সিজেন থাকে (Oxygen gas is diminished on an average about 4.8 per

cent); শোণিত দ্বারা ঐ অক্সিজেন গৃহীত হইয়া উহার কতকংশ কার্বনিক এসিড গ্যাস প্রস্তুত হয় এবং কতক অংশ শরীরের ফস্ফরাস ও সালফারের সহিত যোগ হইয়া থাকে।

৩। শ্বাসতন্ত্র বায়ুতে কিয়ৎ পরিমাণে নাইট্রোজেন দৃষ্ট হয় (small quantity of nitrogen is generally added to it).

৪। ইহাতে জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হইয়া থাকে (It is saturated with watery vapour)। ১ ঘন মিটার পরিমাণ শ্বাসতন্ত্র বায়ুতে ৩৭৪ ডিগ্রি সেন্টে উত্তাপ লাগাইলে প্রায় ৪০ গ্রাম্ জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হইয়া থাকে।

৫। ইহা ভূবায়ু অপেক্ষা উষ্ণ হইয়া থাকে (Its temp. is increased); অর্থাৎ যে দেশ গরমও নয় শীতলও নয় সেই দেশের মনুষ্যের শ্বাসতন্ত্র বায়ুতে ৩৬° সেন্টে উত্তাপের বৃদ্ধি দেখা যায়। অত্যন্ত শীতল বায়ু নিশ্বাস দ্বারা গ্রহণ করিলে সেই বায়ু বহির্গমন কালে অনেক উত্তাপের হ্রাস হয়, এবং গরম বায়ু নিশ্বাস টানিলে উহার প্রশ্বাসও ১ বা ২ ডিগ্রি গরম হইয়া থাকে।

৬। ইহার আয়তন বৃদ্ধি হয় (Its volume is increased), যদি অধিক অক্সিজেন শোষিত বা ফুসফুস মধ্যে গৃহীত হয়, তবে শ্বাসতন্ত্র বায়ুর আয়তন কিঞ্চিৎ কম হয় বটে তবে তাহা উত্তাপে বিস্তৃত হইয়া ও জলীয়-বাষ্পে পূর্ণ হইয়া সে ক্ষতি পূরণ করিয়া করিয়া থাকে।

৭। ইহাতে অল্প পরিমাণে এমোনিয়া, হাইড্রোজেন ও মার্শ গ্যাস জন্মিয়া থাকে (contains small quantities of ammonia, hydrogen and marsh gas.)

৮। ইহাতে কোন ক্ষুদ্রতম কীট বা কোন প্রকার ধূলা ও ময়লা দৃষ্ট হয় না। (It is freed from all germs and particles of dust.)

সমস্ত দিনের ফুসফুস মধ্যে ৭৫০ গ্রাম্ অক্সিজেন গৃহীত হয়, ২০০ গ্রাম্ কার্বনিক এসিড গ্যাস এবং ৪৫০ গ্রাম্ জলীয় বাষ্প ফুসফুস হইতে বহির্গত হইয়া থাকে।

নিশ্বাস বা সহজ বায়ুতে (inspired air) ২১ ভাগ অক্সিজেন ৭২ ভাগ নাইট্রোজেন এবং ০.৪ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস থাকে, কিন্তু প্রশ্বাস বায়ুতে

(expired air) ' ১৬.২ ভাগ অক্সিজেন ৭২.৫ ভাগ নাইট্রোজেন এবং ৪.৩ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস দৃষ্ট হইয়া থাকে । '

বায়ুতে শতকরা ১০.৮ ভাগ কার্বনিক এসিড জ্বিলেই সেই বায়ু অস্বধকর হয় এবং বায়ুতে শতকরা ১ ভাগ কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হইলে সেই বায়ু বিষময় হইয়া পড়ে ।

ফুসফুসে রক্তের পরিবর্তন (Changes in the blood in the Lungs) :—

১। ইহা শীতল হয় (It is cooled) ।

২। ইহার জলীয় বাষ্পের হ্রাস হয় (It loses watery vapour) ।

৩। হৃদাতে সহজ ভলুম পিছু শতকরা ৮ হইতে ১২ ভাগ অক্সিজেন গ্যাস লাভ হয় স্ততরাং রক্তের প্রত্যেক ভলুম বা ভাগ শতকরা ১২ হইতে ২০ ভাগ বৃদ্ধি পায় (It gains oxygen 8 to 12 per cent per volume, the amount of oxygen in the blood rising from about 12 to 20 per cent per volume.)

৪। ইহার কার্বনিক এসিড গ্যাস ভলুম পিছু শতকরা ৭ ভাগ কমিয়া যায় স্ততরাং রক্তে শতকরা ৪৬ হইতে ৩৯ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস কম পড়ে (It loses carbonic acid 7 per cent per volume), the blood falling from 46 to 39 per cent.

কৈশিকা মধ্যে রক্তের পরিবর্তন (Changes in the Capillaries) ফুসফুসের ভিতর দিয়া শিরার রক্ত সঞ্চালিত হইবার কালে সেই রক্তের অক্সিজেন রহিত হিমোগ্লবিন ভূবায়ু হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করিয়া থাকে । এই অক্সিজেন সঞ্চালিত হিমোগ্লবিন ফুসফুস হইতে বাহির হইয়া সর্বত্র ভ্রমণ কালে যাবতীয় তন্তুতে অক্সিজেন বিতরণ করে এবং তৎপরিবর্তে তন্তু হইতে কার্বনিক এসিড গ্যাস গ্রহণ করে । রক্তের মধ্যস্থিত কার্বনিক এসিড গ্যাস অপেক্ষা তন্তুর কার্বনিক এসিড গ্যাসের টানতাব (tension) বা চাপ অধিক ।

(CIRCUMSTANCES AFFECTING THE
EXCRETION OF CARBONIC ACID)

কার্বনিক এসিড্ গ্যাস বৃদ্ধি পাইবার কারণ ।

- ১। পেশী ক্রিয়া । ৩। বয়স (Age) । ৫। শীতলতা ।
২। ভ্রমাদ্রব্য (Food) । ৪। রোগ (Disease) । ৬। দিবাভাগ ।
১। পেশীর অধিক সঞ্চালন হইলে কার্বনিক এসিড্ বৃদ্ধি পায় যথা :—

এক মিনিটে

নিদ্রাকালে	৪.২২ গ্রাম
শব্দানবস্থায়	৫.০১ "
ঘণ্টায় দুই মাইল চলিলে	১০.১০ "
" ৩ " "	২৫.৮৩ "
জাঁতা ঘুরাইলে	৪৪.৯৬ "

২। শ্বেতসারজাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে আহাৰ করিলে প্রাণাসে কার্বনিক এসিড্ গ্যাসের বৃদ্ধি হইয়া থাকে ।

৩। ৩০ বৎসব বয়সক পৰ্য্যন্ত প্রাণাসে কার্বনিক এসিড্ বায়ু বৃদ্ধি হয় কিন্তু ৪৫ বৎসব বয়সের পর উহা হ্রাস হইয়া থাকে ।

৪। জ্বর প্রভৃতি রোগের কালে প্রাণাসে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস অধিক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে ।

৫। শীতলতায় অধিক পরিমাণে শ্বাস গ্রহণ, অক্সিজেন বায়ু শোষণ, এবং কার্বনিক এসিড্ বহির্গমন হইয়া থাকে । শিশুর শ্বাস ক্রিয়ার শক্তি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে তাহা কমিয়া যায় ।

৬। দিবাভাগে প্রচুর পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ বাহিব হয়, যত ব্যক্তি হইতে থাকে, তত ইহার হ্রাস হয়, এবং অবশেষে দ্বিপ্রহর রাত্রে একেবারে কমিয়া যায় ।

২৪ ঘণ্টার মধ্যে যতবার শ্বাস গ্রহণ এবং শ্বাস ত্যাগ হয়, তাহার সমষ্টির হিসাব করিলে দেখা যাইবে যে উভয় ক্রিয়ার অক্সিজেন গ্যাসের আগমন ও বহির্গমন প্রায় সমান, কিন্তু দিবস ও রাত্রির পরিমাণ পৃথক করিয়া হিসাব

করিলে অনেক তাৎপর্য লক্ষিত হইবে। অর্থাৎ দিবাভাগে ঐ গ্যাস্ যে পরিমাণে অল্প প্রত্যঙ্গে শোষিত হয়, তাহার অপেক্ষা অনেক গুণে ইহা অন্ধারের সহিত রাসায়নিক যোগে কার্বনিক এসিড্‌রূপে বহির্গত হইয়া থাকে। আবার, রাত্রিকালে ঐ গ্যাস্ যত শোষিত হয় তত কার্বনিক এসিড্‌রূপে বহির্গত হয় না। সমস্ত দিন পরিশ্রমেব পর সন্ধ্যাকালে যে শ্রান্তি বোধ হইয়া থাকে, শরীরান্তবে অক্সিজেন বায়ুব হ্রাস হওয়াই তাহার একমাত্র কারণ।

ফুসফুস মধ্যে ভূবায়ুর শোধন (Renewal of the air in the lung) — প্রত্যেক নিশ্বাসে ফুসফুস মধ্যে ৫০০ ঘন সেন্টিমিটার পরিমাণ বায়ু ফুসফুস মধ্যে থাকিয়া উঠান দূষিত বায়ুব সহিত মিশ্রিত হয়। প্রশ্বাসের বায়ুর প্রথম কিয়দংশ ফুসফুসেব ভিতর প্রবেশ কবে না, প্রত্যেকবারেব নিশ্বাসে বায়ু ফুসফুস মধ্যস্থিত অপরিষ্কৃত বায়ুর দশ ভাগের ১ ভাগের সহিত মিশ্রিত হয় সুতরাং ৮ হইতে ১০ বার শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার দ্বারা সমস্ত ফুসফুসের অপরিষ্কার বায়ুর শোধন হয়।

অস্বাভাবিক শ্বাসক্রিয়া (Abnormal respiration) :—

১। স্বাভাবিক সহজ শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়াকে ইউপ্‌নিয়া (Eupnoea) কহে।

২। শোণিত-মধ্যে সহজ অবস্থা অপেক্ষা অধিক পরিমাণে অক্সিজেন গ্যাস্ আসিয়া উপস্থিত হইলে অর্থাৎ দ্রুত ও গভীর নিশ্বাসের দ্বারা ফুসফুসে অক্সিজেন সঞ্চিত হইলে কিছুকালের জন্ত জীবের আর শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার চেষ্টা থাকে না ঐরূপ অবস্থাকে অ্যাপ্‌নিয়া (Apnoea) কহে।

৩। ফুসফুসে অক্সিজেন কম এবং কার্বনিক এসিড্‌ গ্যাস্ অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইলে অথবা শারীরিক শোণিত শিরার অপরিষ্কার শোণিতের মত হইলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হইয়া পেশীদিগের ক্রিয়ার বৃদ্ধি করে এইরূপ অবস্থাকে ডিম্পনিয়া (Dyspnoea) শ্বাসকষ্ট কহে।

৪। শোণিতে অক্সিজেন অত্যন্ত কম হইলে প্রবল শ্বাস কষ্ট হয়, নিশ্বাস অপেক্ষা অনেকবার প্রশ্বাস হইয়া থাকে। সমস্ত পেশীক্রিয়ার দ্বারা অথবা পেশী সকলের আক্ষেপ রশ্মিঃ শ্বাসক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। অবশেষে

পেশীসকল শিথিল হইলে পর আক্ষেপ চলিয়া যায়, সংজ্ঞা লোপ হয়, কক্ষীকান প্রসারিত হয় কক্ষাংটাইভা অসাড় হইয়া পড়ে এবং মধ্যে মধ্যে কেবল দীর্ঘনিশ্বাস বহিতে থাকে, এইরূপ অবস্থাকে এক্সিকুসিয়া (Asphyxia) বা শ্বাস-অবরোধ কহে।

অতএব আমরা দেখিলাম তিন প্রকার অবস্থায় এক্সিকুসিয়েন প্যাসের হ্রাস হইয়া থাকে যথা :—

(১) ডিম্পনিয়া বা শ্বাসকষ্টের অবস্থা যাহাতে নিশ্বাস ও প্রশ্বাস সজ্ঞোরে বহিয়া থাকে, (২) আক্ষেপিক অবস্থা (Convulsive stage) স্বাধায় কেবল প্রশ্বাস বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, (৩) অচেতন অবস্থায় ধীর ও গভীর নিশ্বাস বহিয়া থাকে। কোন কুকুরের ট্রেকিয়া বা শ্বাস নলী হঠাৎ বন্ধ হইয়া গেলে পূর্বোক্ত প্রথমাবস্থায় ১ মিনিট, দ্বিতীয়াবস্থা ১ মিনিট এবং তৃতীয়াবস্থা ২।৩ মিনিট স্থায়ী হইয়া মৃত্যু উপস্থিত হইয়া থাকে।

শ্বাসরোধ বা এক্সিকুসিয়ার অবস্থায় রক্তসঞ্চালন (Circulation in Asphyxia)—শ্বাসরোধের ১ম ও ২য় অবস্থায় যে নিশ্বাস ও প্রশ্বাস বহে তাহাতে রক্তের চাপশক্তির (Blood pressure) আধিকা হয়, কিন্তু উহার ৩য় অবস্থায় রোগী অবসন্ন হয় ও মৃত্যুমুখে পতিত হইয়া থাকে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর শিরার অপরিষ্কার রক্ত চালিত হইলে, উহারা কুঞ্চিত হয় সুতরাং রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হইয়া থাকে। শ্বাসরোধের প্রথমে হৃৎপিণ্ডের বায়বিক রক্তপূর্ণ হয়, ক্রমে জোর শ্বাসপ্রশ্বাস দ্বারা সেই শোণিতকে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে লইয়া যায় সুতরাং আমরা হৃৎপিণ্ডের দুইদিকেই রক্তপূর্ণ অবস্থা দেখিতে পাই, এইরূপ অবস্থায় হৃৎপিণ্ড নীচ্র নীচ্র স্পন্দিত হয় তৎপরে ধীরে ধীরে ও সজ্ঞোরে ক্রিয়া প্রকাশ করে এবং অবশেষে হৃৎপিণ্ড অপরিষ্কার রক্তে পরিপূর্ণ হইয়া আপন কার্য করিতে ক্লান্ত হইয়া থাকে। প্রথমে শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হয়, তৎপরে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া লোপ হয়। মৃত্যুর পর শবদেহ পরীক্ষা করিলে হৃৎপিণ্ডের কেবল দক্ষিণদিক রক্তপূর্ণ দেখা যায়, বায়বিক শূন্য থাকে। পেশী কাঠিন্ত বশতঃ (Rigor mortis) হৃৎপিণ্ডের বায়বিক কুঞ্চিত হইয়া ঐরূপ রক্তশূন্য হইয়া থাকে।

অক্সিজেন অভাবে শ্বাসরোধ (Asphyxia due to oxygen

(Starvation)—কেবল নাইট্রোজেন্ আত্মাণ করিলেও ফুসফুস হইতে কার্বনিক এসিড্ বহির্গমনের কিছুই কিয় ঘুটে না তথাপি ভিম্পনিয়া ও এফিকুসিয়া (শ্বাসকষ্ট ও শ্বাসরোধ) উপস্থিত হয়, কারণ, রক্তমধ্যে অক্সিজেন গ্যাসের অভাব হইয়া থাকে । যদি প্রচুর পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস ও অক্সিজেন গ্যাস আত্মাণ করা যায় তাহা হইলে শ্বাসপ্রশ্বাস প্রথমে ঘন বহে, কিন্তু এই অবস্থা স্থায়ী হয় না, ও কোন প্রকার আক্ষেপিক লক্ষণ দৃষ্ট হয় না, তবে পরীক্ষিত জন্তু অচেতন হইয়া পড়ে, কারণ, কার্বনিক এসিড্ গ্যাস চৈতন্যহারক বিষয়িশেষ ।

শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ. (Sounds of respiration)—বক্ষ প্রাচীরের যে কোন অংশ ফুসফুসকে আবৃত করিয়া রাখে, তথেষ্ট কর্ণপাত করিলে শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ শ্রবণ করা যায়, মুখ বন্ধ করিয়া ওষ্ঠে ওষ্ঠে একত্র করতঃ ফুৎকার দিলে ঐ শব্দের অনুকরণ করা যাইতে পারে । শ্বাসনালীর প্রধান প্রধান শাখার মিকট যেমন এই শব্দ শ্রবণ করা যায় তেমন অন্তঃ প্রসঙ্গা যায় না । ইহারা শ্বাসনালীতে বায়ুর সঞ্চালনে উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

শ্বাস প্রশ্বাসের চাপশক্তির তারতম্য (Variation of pressure in the air passages)—শ্বাস গ্রহণ এবং শ্বাস ত্যাগ করিলে ঐ শ্বাসনালী সম্পূর্ণরূপে মুক্ত থাকে, কিন্তু ফুসফুসকে বায়ুপূর্ণ করিয়া মুখ ও নাসিকা বন্ধ করতঃ যদি প্রবলভাবে নিশ্বাস ত্যাগ করা যায় তাহা হইলে বক্ষমধ্যে বৃহৎ শিরাদিগের রক্তস্রোত বহে না, শারীরিক যাবতীয় রক্তবহানাড়ীও রক্তপূর্ণ হয়, সুতরাং ফুসফুস রক্তশূন্য হয়, এবং হৃৎপিণ্ডের বামদিকে রক্তের অভাব বশতঃ নাড়ী লুপ্তপ্রায় হয়, এইরূপ পরীক্ষা দ্বারা ভ্রমের আশঙ্কা আছে, কারণ ইচ্ছা করিয়া হৃৎপিণ্ডের কার্য স্থগিত করা যাইতে পারে । ফুসফুসকে বায়ুশূন্য করিয়া মুখ ও নাসিকা বন্ধ করতঃ প্রবলভাবে নিশ্বাস গ্রহণ করিতে চেষ্টা করিলেও ঐরূপ ফল ফলে, অর্থাৎ এই দ্বিারা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে অতিরিক্ত মল্লত আসিয়া উপস্থিত হয় সুতরাং ফুসফুসে রক্তাধিক্য হয় কিন্তু হৃৎপিণ্ডের বামদিকে ও শারীরিক যাবতীয় পক্ষীয় রক্তশূন্য হয়, এবং এইরূপে ক্রমে ক্রমে হৃৎপিণ্ডের কার্য বন্ধ হইয়া পড়ে অর্থাৎ সহজ শ্বাস প্রশ্বাস কালে কোন ব্যক্তির অস্বাভাবিক বসে কর্ণ পাতিলে অথবা আকর্ষণ করিয়া (Stethoscope) বক্ষস্পর্শিকা

করিলে ফুসফুসে বায়ু বহন করিত এক মুহূ কোমল শব্দ শুনা যায় এই শব্দকে ভেসিকিউলার শব্দ (Vesicular murmur) কহে।

শব্দের কারণ (Causes of vesicular murmur)—ফুসফুসের বায়ু কোষ (air vesicles) ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্তম্ভের গতি স্বাস পথগুলি কুঞ্চিত হইয়া থাকে, নিশ্বাস টানিলে উহার বায়ুপূর্ণ হইয়া বিস্তৃত হয় এবং সেই স্বাস পথের অসংখ্য শাখা প্রশাখার গাত্রে সেই বায়ুর ঘর্ষণ হইয়া থাকে, স্তম্ভরাং বাউগাছে হাওয়া লাগার মত ফুসফুস মধ্যে এক প্রকার সোঁ সোঁ শব্দ হইয়া থাকে। ট্রেকিয়া নামক প্রধান শ্বাসনলী অথবা উহার প্রধান প্রধান শাখার স্থানে কর্ণপাতিলে উক্ত শব্দ কিছু উচ্চ ও কর্ণশ বলিয়া বোধ হয়, এই শব্দকে ব্রঙ্কিয়াল ম্যুয়াম বা শব্দ (Bronchial murmur) কহে। স্বাস প্রশ্বাস শব্দ যেরূপই হউক না কেন তাহা নিশ্বাস প্রশ্বাস এই উভয় কালেই শ্রুত হইয়া থাকে।

বকে ঠোকর মারার শব্দ বা পার্কাসন্ সাউণ্ড (Percussion sounds of the chest)—বকে আস্তে আস্তে ঠোকর মারিলে ফুসফুসের স্থানে ফাঁপা (Hollow and resonant sound) অথচ এক প্রকার সুরবিশিষ্ট শব্দ হয়, তুল্যভরা বালিসে ঠোকর মারিলে যেরূপ শব্দ হয় ফুসফুসের স্থানে সেইরূপ শব্দ হইয়া থাকে, অর্থাৎ ফুসফুসে বায়ু থাকিলে ঐরূপ শব্দ হইয়া থাকে। ফুসফুসের যে স্থানে হৃৎপিণ্ড থাকে তথায় ঠোকর মারিলে নিরেট বা মোটা শব্দ হইয়া থাকে, ঐ শব্দ কাষ্ঠে ঠোকর মারার মত কঠিন ও মোটা বা নিরেট বোধ হয়।

ক্যাডিকেল বা কর্ণার অস্থির প্রায় এক ইঞ্চি বা ইয়ার কিঞ্চি উপরে ফুসফুসের চূড়া অবস্থিত করে, অথবা ৭ম সারভাইকেল ডাণ্টেয়া বা কশে-করকার স্পাইনাস প্রোসেসের লাইন ধরিয়া গেলে ফুসফুসের চূড়ায় ঠিক ঠেকে। সহজ প্রশ্বাস (Moderate expiration) দক্ষিণ দিকের ফুসফুসের নিম্নধার (lower border) সম্মুখে ষ্টার্নাম ও ৬ষ্ঠ পঞ্জরে সন্ধিস্থল হইতে আরম্ভ হইয়া ৬ষ্ঠ পঞ্জরের উপরের ধার দিয়া, ক্রমে অ্যাণ্ডজিলারী প্রদেশের নিকট ৭ম পঞ্জরের নিকট উপস্থিত হয়, তৎপরে পশ্চাতে ১০ম পঞ্জর পর্য্যন্ত নামিয়া থাকে। বাম দিকের ফুসফুসের নিম্নধার সম্মুখে ষ্টার্নাম, ৩র্থ, ৫ম ও ৬ষ্ঠ পঞ্জরের সন্ধিস্থল

(এই স্থানের নিয়ে ছৎপিণ্ডের দক্ষিণ ভেট্রিকেল থাকে) একটু অন্তর হইতে আরম্ভ হইয়া পঁচাত্তে ১০ম পঞ্জর পর্য্যন্ত নাফিয়া থাকে । পূর্ণ নিশ্বাস (Full inspiration) টানিলে ফুসফুসের নিয়মিত সন্মুখে ও পার্শ্ব ৭ম পঞ্জরের নিম্ন পর্য্যন্ত নাফিয়া থাকে এবং পঁচাত্তে ও নিয়ে একাদশ পঞ্জর পর্য্যন্ত বিস্তৃত হয় । বারমিকের ফুসফুস বায়ুপূর্ণ হইলে ছৎপিণ্ডের অনেক অংশ ঢাকিয়া ফেলে কিন্তু জোর প্রদানকালে (Full expiration) ফুসফুসের নিয়মিত একটী কষ্টল পরিমাণ স্থান উর্দ্ধে উঠিয়া পড়ে এবং ঐকালে ছৎপিণ্ডের বারমিক ফুসফুস দ্বারা তত আবৃত হয় না ।

রক্তমধ্যে কার্বনিক এসিড্ গ্যাসের সংযোগ প্রণালী (Mode of combination of carbon dioxide in the blood)—কার্বনিক এসিড্ গ্যাস্ লাল রক্তকণা এবং রক্তের প্লাজমা বা জলীয়াংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে । প্লাজমা মধ্যে কার্বনিক এসিড্ পাণীন ভাবে না থাকিয়া সম্ভবতঃ সোডা-কার্বনেট রূপে অবস্থিতি করে । প্লাজমার সহিত কার্বনিক-এসিডের সংযোগ কিছু দৃঢ় ।

শ্বাস-ক্রিয়ার উপর ভূবায়ুর অম্প বা অধিক চাপশক্তির ফল (Effects of variation in the pressure of the air on respiration)—বায়ুরূপ মহাসমুদ্রের প্রায় ২৫ ফ্রীশ নীচে মনুষ্য বাস করিয়া থাকে । স্বকের প্রত্যেক বর্গ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে ভূবায়ুর ৭১০ সের পরিমাণ চাপ পতিত হয় (Pressure of 16 pounds to the square inch), সুতরাং সমস্ত শরীরের উপর ভূবায়ুর প্রায় ৩০ হইতে ৪০ হাজার পৌণ্ডের চাপ পড়ে । শরীরের উপর ভূবায়ুর ঐরূপ চাপ চতুর্দিকে সমান, সুতরাং সেই চাপে মনুষ্যের কোন কষ্ট হয় না । প্রায় ৩০ হাজার ফিট উর্দ্ধে উঠিলে ভূবায়ুর ঐ চাপশক্তির হ্রাসতা অনুভূত হয় এবং সেই ভূবায়ুর অক্সিজেন গ্যাসের পরিমাণ কম হইয়া থাকে । শরীরে শ্বাসের অথবা বেলুন যন্ত্রে উঠা বাঁহাদিগের অভ্যাস আছে, তাঁহাদিগের শরীরে ভূবায়ুর ঐরূপ পরিবর্তনে সহজে অস্থির বোধ হয় না ; কিন্তু কোন অনত্যন্ত ব্যক্তির ঐরূপ ব্যটিলে তাহার শরীরে নানারূপ অস্থিরতা অবস্থা আনিত হইয়া থাকে বলা :—

১। ভূবায়ুর চাপশক্তির হ্রাসতা প্রযুক্ত স্বকের দাবতীর ক্যাপিলারী এবং

শৈল্পিক খিল্লীর গাত্র মধ্যে অত্যন্ত রক্তাধিক্য হইয়া থাকে, সুতরাং রক্তস্রাব অতি ঘর্ম এবং অধিক শ্লেষ্মা স্রাব হইতে পারে।

২। ক্যাপিলারী নলীদিগের শিথিলতা বশতঃ হৃৎপিণ্ড ঘন ঘন স্পন্দিত হয়, এবং শ্বাস-প্রশ্বাস ঘন বহিরা থাকে ও ক্রমে শ্বাস কষ্ট হইয়া থাকে।

৩। ফুসফুসে অক্সিজেন কম প্রবেশ কবে সুতরাং ভালরূপে কার্বনিক এসিড গ্যাস বাহির হয় না বলিয়া অল্প পরিশ্রমে অত্যন্ত ক্লান্তি বোধ হইয়া থাকে এবং ঐ কারণেই প্রবল শ্বাস কষ্ট উপস্থিত হয়।

৪। অক্সিজেন কম হওয়াতে ভেগাস ন্নায়ুব আকর বিন্দু উত্তেজিত হয় ও বমন উপস্থিত হইয়া থাকে।

৫। শারীরিক যাবতীয় আভ্যন্তরিক যন্ত্র হইতে শোণিত শরীরের বহির্দিকে আকর্ষিত হয় সুতরাং মস্তিষ্কে রক্ত কম হয় এবং তজ্জন্ম মূর্ছা, কর্ণে শব্দ, চক্ষুতে ক্ষীণ দৃষ্টি ও স্বল্প মূত্র প্রভৃতি লক্ষণ উপস্থিত হইয়া থাকে।

উর্দ্ধ আকাশে যেমন ভূবায়ুর চাপশক্তির হ্রাস হয়, ভূগর্ভে যথা সমুদ্রের নীচে অথবা খনির ভিতবে তেমনি ভূবায়ুর চাপশক্তির আধিক্য দৃষ্ট হয়, হেথায় এক বর্গ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে ভূবায়ুর ৩০.৭০ পৌণ্ড পরিমাণ চাপ পতিত হয়। হেথায় মনুষ্য পতিত হইলে উহার স্বক্ রক্তশূন্য হয়। এবং উহার ঘর্ম বন্ধ হইয়া থাকে। মিনিটে ২ হইতে ৪ বার শ্বাস-ক্রিয়া কম হয়, নিশ্বাস সহজে বহে কিন্তু প্রশ্বাস দীর্ঘ হয় এবং নিশ্বাস ও প্রশ্বাস কার্যের মধ্যে বিরামকাল দীর্ঘস্থায়ী হইয়া থাকে। ফুসফুসের আয়তন বৃদ্ধি পায়, প্রশ্বাস বৃদ্ধি রাখে এবং মনুষ্য বল ও উৎসাহের সহিত কর্ম করিতে পারে। হৃৎপিণ্ড ধীরে ধীরে ক্রিয়া প্রকাশ করে, শরীর গরম বোধ হয় ইত্যাদি।—এরূপ অধিক ভূবায়ুর চাপ হইতে হঠাৎ ভূগর্ভস্থিত ব্যক্তিকে ভূবায়ুর সহজ চাপে ছাড়িয়া দিলে তাহার শরীরের উপরিভাগে কাপিং মাসের ক্রিয়ার মত দ্রুত গতিতে রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয় সুতরাং নাক ও মুখ দিয়া রক্তস্রাব এবং ন্নায়ুগুলের নীরক্ততা বশতঃ পক্ষাঘাত হইতে পারে। কেবল অক্সিজেন বায়ুর মধ্যে থাকিলে মানুষের কিছু অসুখ হয় না কিন্তু ঘনীভূত অর্থাৎ অত্যন্ত চাপ প্রাপ্ত অক্সিজেন বায়ুর শতকরা ৩৫ ভাগ রক্তে শোষিত হইলে সেই মনুষ্য আক্সিষ্ট হইয়া প্রাণত্যাগ কবে।

বদ্ধগৃহে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার ফল (Effects of breathing in a confined space)—অতি ক্ষুদ্র বদ্ধগৃহে কোন মনুষ্যকে রাখিলে সেই ঘরের সমস্ত অক্সিজেন শীঘ্র সেই ব্যক্তির রক্তে শোষিত হয় এবং নূতন অক্সিজেন অভাবে অর্থাৎ যথার্থ এফিক্সিয়া বা শ্বাসরোধে তাহার মৃত্যু হয়, কিন্তু কোন বড় ও বদ্ধ ঘরে তাহাকে রক্ষা করিলে সেই ঘরের সমস্ত অক্সিজেন সেই ব্যক্তির রক্তে শোষিত হইতে না হইতে এত অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড গ্যাস সেই ঘরে সঞ্চিত ও সেই ব্যক্তি কর্তৃক ফুসফুসে গৃহীত হয় যে, সে কার্বনিক গ্যাস দ্বারা বিষাক্ত হইয়া শ্বাস-কষ্টে প্রাণত্যাগ করিয়া থাকে।

গৃহমধ্যে বিস্তৃত বায়ু সঞ্চালনের আবশ্যকতা (Necessity for ventilation)—কোনপ্রকার বাসস্থানে বহুসংখ্যক লোক একত্রিত হইলে তথাকার বায়ু দূষিত হইয়া পড়ে অর্থাৎ সেই বায়ুই অক্সিজেন গ্যাস কমিয়া যায় ও তাহার স্থানে প্রচুর পরিমাণে কার্বনিক এসিড গ্যাস সঞ্চিত হয়, এতদ্ব্যতীত ব্যক্তি বিশেষের ত্বক ও ফুসফুস হইতে অন্যান্য প্রকার দুর্গন্ধজনক পদার্থ বাষ্পের আকারে উৎখিত হইয়া সেই বাসস্থানকে অস্বাস্থ্যকর করিয়া তুলে, গরিব লোকদিগের বাসস্থানে এবং হাঁসপাতালে ঐরূপ ব্যাপাব সর্বদাই দৃষ্ট হইয়া থাকে। ১০,০০০ ভাগ সাধারণ বায়ুতে ৪ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস থাকে, লোকের জনতা বৃদ্ধি হইলে সেই ১০,০০০ ভাগ বায়ুতে ২০,৩০ এমন কি ৭২ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস উৎপন্ন হইতে পারে।

বড় বড় কুটীতে (Factories) তুলা, বেশম বা ইম্পাত চূর্ণ প্রভৃতি পদার্থ সেই ঘরের বায়ুতে পূর্ণ থাকিয়া কর্মচারী ও কারীগরদিগের অসুখের কারণ হয়, কোন ঘরের ইষ্টক বা মৃদয় প্রাচীর ভিজ্রা থাকিলেও সেই ঘরের বায়ু অনেক শোষণ করিয়া ফেলে। অতএব যাহাতে সকল প্রকার গৃহমধ্যে বিস্তৃত ভূবার সর্বদা যাতায়াত করিতে পারে তদ্বিষয়ে যত্নবান হইয়া জানালা, দরজা ও চিম্নি প্রভৃতি আবন্তকানুসারে প্রস্তুত করা কর্তব্য। প্রত্যেক ব্যক্তির স্বাস্থ্য রক্ষার জন্য ১০০০ ঘন ফীটে পরিমাণ বায়ুর প্রয়োজন, আর ইহাও দেখা কর্তব্য যে, তাহা বাহিরের বায়ু দ্বারা যেন সর্বদা পরিষ্কৃত থাকে।

শ্বাসরোধের কারণ (Causes of Asphyxia)—কঠরোধ, জলমজ্জন

প্রভৃতির ক্রিয়ায় শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হইয়া শ্বাসরোধ আনয়ন করে। এই প্রক্রিয়া দ্বারা দুই বিষয় ফল উৎপন্ন হইয়া জীবনের মৃত্যু হয়।

১ম। রক্তে অক্সিজেন বায়ুর হ্রাস হইয়া পড়ে।

২য়। ইহাতে কার্বনিক এসিড অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এই দুই প্রকার অবস্থা অত্যন্তে স্বতন্ত্রভাবে প্রাণনাশ করিতে পারিলেও প্রায়ই একত্রে শ্বাসরোধ মৃত্যুর কারণ হইয়া থাকে। ইহাদের মধ্যে যে কোন কারণ এই মৃত্যুর জন্য প্রবল হউক না, প্রত্যেকে শরীরভাঙ্গুরে সমান ফল উৎপন্ন করিয়া থাকে। অর্থাৎ উভয়েরই দ্বারা ফুসফুসে হৃৎপিণ্ডের দুর্দশা পূর্ণ রক্তাধিক্য হয়, এবং সেইজন্য বাম কোর্টার দ্বারা প্রায় রক্ত শুষ্ক হইয়া পড়ে। তৎপরে হৃৎপিণ্ড অসাড় হইয়া কার্য্য করিতে বিরত হয়।

এই দুই কারণ ব্যতীত, অজ্ঞাত দূষিত বায়ু দ্বারা শ্বাস রোধ হইতে পারে।

পূর্বোক্ত দুই কারণে শ্বাসরোধ উৎপন্ন হইবার পূর্বে ইহার পূর্ব লক্ষণ স্বরূপ নানাবিধ শিরঃপীড়া ও শারাবিক অসুস্থতা উপস্থিত হয়, এবং তদ্বিবারণ জন্য পরিষ্কার বায়ু সেবন অত্যাৱশ্যক হইয়া পড়ে।

কৃত্রিম শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রণালী (Artificial respiration)—

হস্ত দ্বারা কণ্ঠরোধ করণ, গলায় রজ্জু প্রদান, দূষিত বায়ু সেবন, জল মজ্জন প্রভৃতি যে কারণে হউক কয়েক সেকেন্ডের জন্য ফুসফুস বায়ু প্রবেশ বন্ধ হইলে প্রবল শ্বাসকষ্ট হয় এবং অচৈতন্য ও বিলুপ্ত-প্রায় নাড়ী প্রভৃতি লক্ষণ উপস্থিত হইয়া থাকে, এরূপ স্থলে কৃত্রিমভাবে শ্বাসপ্রশ্বাসক্রিয়া সম্পাদন করিয়া শ্বাসের প্রাণ রক্ষা করা যাইতে পারে; যথা :—শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তিকে পৃষ্ঠের উপর রাখিয়া তাহার মস্তকের নীচে এক শক্ত উপাদান অর্থাৎ বালিস দিয়া মস্তক উচ্চ করিয়া রাখিতে হয়, তৎপরে শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির দুই হস্তের কবচি প্রদেশ দৃঢ় করিয়া ধরিয়া ধীরে ধীরে উহারই মস্তকের দিকে উঠাইতে ও নামাইতে হয়, এতৎসঙ্গে দুই হস্ত দ্বারা সেই ব্যক্তির বক্ষপ্রদেশ মধ্যে মধ্যে চাপিতে হয়। এতদ্ব্যতীত, শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির মুখে ফুৎকার দিতে হয়। এইরূপ কার্য্যগুলি এক মিনিটে ১৫ বার করা কর্তব্য। এইরূপ কার্য্যকালে শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির জিহ্বা বাহির এবং তাহার চিবুককে উদ্ধমুখ করিয়া রাখিতে হয়। এইরূপে উক্ত বাবতীয় ক্রিয়া দ্বারা ফুসফুস মধ্যে বায়ু প্রবেশের বড় বড় শব্দ শুভিগোচর হয় এবং সহজ

নেখাসের জায় প্রায় ২০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু ফুসফুস মধ্যে প্রবেশ করে। উপরোক্ত বিবিধ কার্য ঘন ঘন ও অস্বিন্নিতরূপে সম্পন্ন করিলে শ্বাসক্রিয়া সুসম্পন্ন হয় না, বাহ্য হউক কয়েক ঘণ্টা সময়ের মধ্যে ঐরূপ কৃত্রিম শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা অনেক নিষ্পন্দ ও সংজ্ঞাহীন ব্যক্তির প্রাণরক্ষা হইয়া থাকে।

স্বচ্ছ দ্বারা শ্বাসক্রিয়া (Respiration by the skin)—ফুসফুসের মত ত্বকেও বিস্তার ক্যাপিলারী নলী দৃষ্ট হয়, উভয় স্থলেরই ক্যাপিলারী বা কৈশিকাগুলি এপিথিলিয়াম তন্তুর মধ্যদিয়া ভূবায়ু সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ফুসফুসের ঐরূপ এপিথিলিয়াম এক পর্দায় এবং ত্বকে তাহা অনেকগুলি পর্দায় অবস্থিতি করিয়া থাকে। সুতরাং ফুসফুস অপেক্ষা ভূবায়ু সহিত ত্বকের যোগ বিলম্বে সম্পাদিত হইয়া থাকে। ত্বকে বদ্বারা যদি ১ ভাগ কার্বনিক এসিড্ গ্যাস বাহির হয় তবে ফুসফুস হইতে ৩৮ ভাগ কার্বনিক এসিড্ গ্যাস বাহির হইয়া থাকে। ফুসফুস অপেক্ষা ত্বক দিয়া প্রায় ত্রিগুণ পরিমাণ জলীয় বাষ্প (Aqueous vapour) বাহির হয়, ত্বক দিয়া দিনান্তে প্রায় এক সের (2lbs per diem) জলীয় বাষ্প বাহির হইয়া থাকে। শরীরের আয়তন, শারীরিক উত্তাপ ও ভিজা বায়ু তারতম্যানুসারে জলীয় বাষ্প বহির্গমনেরও ন্যূন্যাধিক্য হইয়া থাকে।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু কৌশল (Nervous mechanism of Respiration)—শ্বাসক্রিয়াব কার্যকে অগ্রস্বাসিসন্ধ বলিতে হইবে, নতুনা আমাদের জীবন সর্বদা বিপদগ্রস্ত হইতে এবং নিদ্রার সময় অচেতনাবস্থায় প্রাণ বিয়োগের সম্ভাবনা থাকিত। শ্বাসক্রিয়া ঐরূপে মনুষ্যের ইচ্ছাধীন না হইলেও ইহাকে কিয়ৎপরিমাণে স্বায়ুর সুতরাং ইচ্ছার অধীনে থাকিতে হয়, নতুবা বাক্য উচ্চারণ, ও সঙ্গীত করণ প্রভৃতি কার্য বাহ্য ইচ্ছা দ্বারা সম্পন্ন হয়, সে সকলেরই সম্পূর্ণ বিঘ্ন ঘটিত। আবার, শ্বাসক্রিয়ার নিয়মিত কার্য ও উদ্বার শব্দ যদিও ইচ্ছার উপরে নির্ভর করে না, তথাপি অধঃমস্তিষ্ক (M. oblongata) উদাহরণকে শাসন করিয়া থাকে। কারণ, যেডুলা শ্বাসক্রিয়ার আবশ্যকতা বুঝিয়া থাকে, এবং যে সকল পেশী শ্বাসক্রিয়া সম্পন্ন করিবে, তাহাদের সকালক স্বায়ুদিগকে প্রেতি ধাবিত গতির কৌশলে (Reflex action) সেই মর্মে অবগত করাইয়া দেয়, অর্থাৎ শ্বাস প্রবাসোপযোগী পেশীদিগকে শ্বাস প্রবাস কার্য নির্বাহ করিতে

বলিয়া পাকে। বাস্তবিক অধঃমস্তিক যাবতীয় শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী পেশী সকলকে কার্য্য করিবার জন্ত একত্রিত করে। সেই জন্ত ইহার বিভাগে, অজ্ঞাত শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী স্নায়ুও অকর্ষণ্য হইয়া পড়ে।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ুমধ্যবিন্দু ও স্নায়ুসূত্র (Respiratory nerve centre and nerves)—মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিকের নিম্নভাগে, উহার বিভাগকারী মধ্যবর্তী রেখার দুই পার্শ্বে, ভেগাই স্নায়ুদিগের উৎপত্তি স্থান বা আঁকর বিন্দুদিগের কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে এবং অস্লিপিটাল্ আঁস্থ ও এটলাস্ অস্থির মধ্যবর্তী স্থানের বিপরীতদিকে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু আঁকর বিন্দু অবস্থিতি করিয়া থাকে। মেডুলার দুই ভাগে দুই ফুসফুসের জন্ত দুই স্নায়ু আঁকর বিন্দু থাকে। অনেকে স্বীকার করেন যে মেডুলার প্রত্যেক দিকে দুইটা করিয়া ঐরূপ স্নায়ু আঁকর বিন্দু থাকে, একের দ্বারা শ্বাস ও অপরের দ্বারা প্রশ্বাস কার্য্য নিব্বাহ হইয়া থাকে। সে যাহা হউক মেডুলার উক্ত স্থানে যে, শ্বাস ক্রিয়াব স্নায়ু-আঁকর অবস্থিতি করে তাহিষয়ে কোন সন্দেহ নাই, কারণ, নিম্ন হইতে যদি সমস্ত মেরুদণ্ডীয় মজ্জা (Spinal cord) এবং উপর হইতে মস্তিষ্ক (Brain) অল্প অল্প করিয়া কাটিয়া ফেলা যায়, তথাপি শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার কিছুই বিঘ্ন ঘটে না, কিন্তু মেডুলার উপরোক্ত স্নায়ু-আঁকর বিন্দু আহত হইলেই তৎক্ষণাৎ শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হইয়া যাইবে, আবার, ঐ স্থান নষ্ট হইলে এবং সমস্ত মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠমজ্জা ঠিক থাকিলেও সেই ফল, অর্থাৎ চিরদিনেব মত শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার লোপ অর্থাৎ মৃত্যু হইয়া থাকে। অতএব শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উক্ত স্নায়ু আঁকর বিন্দুকে নিউড্ ভাইটাল্ (Nœud vital) কহে। শ্বাস ক্রিয়ার উক্ত স্নায়ুব আঁকর বিন্দু হইতে ভেগাস্ নামক স্নায়ুস্বয় উৎপিত হইয়া দুই ফুসফুসকে শাখা বিতরণ করে। এই স্নায়ুস্বয় শ্বাসক্রিয়ার চৈতন্তোৎপাদক (Sensitive or afferent nerves) স্নায়ু; শ্বাস ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্ত ফ্রেনিক্ ও ইন্টারকষ্টাল স্নায়ুগুলি সঞ্চালক (motor or efferent nerves) স্নায়ু। সুতরাং প্রতি-স্থাপিত গতির ক্রিয়ার নিয়মানুসারে (১) মেডুলার স্নায়ুআঁকর, (২) ভেগাস্ নামক চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু এবং (৩) ফ্রেনিক্ ও ইন্টারকষ্টাল্ নামক সঞ্চালক স্নায়ুব দ্বারা শ্বাস ক্রিয়া হইয়া থাকে। মেডুলার উল্লিখিত স্নায়ু-আঁকর বিন্দু শরীরের ভিতর ও বাহির হইতে নানা কারণে উত্তেজিত বা অবপাদিত হইতে পারে,

যথা তাড়িত প্রয়োগ বা মুখে জলের ঝাপটা দেওয়া, শীতল জলে স্নান করা, মনস্তাপ পাওয়া, এবং ফুসফুসে অপরিষ্কার রক্ত সঞ্চিত হওয়া ইত্যাদি। যে সকল চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু যদ্বারা শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু আকর উত্তেজিত হইতে পারে তাহাদিগকে বিভক্ত করিলেও শ্বাসক্রিয়া চলিয়া থাকে তবে তাহা অসমান ও অনিয়মিতরূপে সম্পাদিত হয় স্নুতরাং শ্বাস প্রশ্বাসের স্নায়ু আকর বিন্দুর ক্রিয়া যে কেবল প্রতিধাবিত (reflex) গতির ফল তাহা নহে, উহার স্বতঃক্রিয়াও (Automatic action) লক্ষিত হইয়া থাকে, এই স্বতঃক্রিয়া স্নায়ু আকর হইতে সঞ্চালক স্নায়ুর ভিতর দিয়াই অবতরণ করে (Automatic impulses descend from the centre along the efferent nerves)। মেডুলায় মধ্য দিয়া যে রক্তশ্রোত বহে সেই বক্তে অক্সিজেন কম হইয়া ও কার্বনিক এসিড বৃদ্ধি পাইয়া অর্থাৎ শিরাব অপরিষ্কার শোণিত মেডুলায় সঞ্চালিত হইলে শ্বাস-প্রশ্বাসের ঐরূপ স্বতঃক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে। রক্তে অক্সিজেন কম পড়িলে নিশ্বাস কার্যের স্নায়ু আকর বিন্দু এবং বক্তে কার্বনিক এসিড বৃদ্ধি পাইলে প্রশ্বাস কার্যের স্নায়ু আকর বিন্দু উত্তেজিত হইয়া থাকে।

ভেগাস স্নায়ু ছেদনের ফল (Section of vega)—একদিকের ভেগাস স্নায়ু কাটিয়া দিলে শ্বাস প্রশ্বাস মৃদু হয়, দুই দিকেরই ভেগাস স্নায়ু নষ্ট হইলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া আবণ্ড মৃদু হইয়া পড়ে, অর্থাৎ প্রত্যেক শ্বাস প্রশ্বাস গভীর ও পূর্ণ (Deeper and fuller) হয় এবং ফুসফুস মধ্যস্থিত কার্বনিক এসিড গ্যাসের কোন বিশেষ পরিবর্তন লক্ষিত হয়না। জীবদশায় ফুসফুস মধ্যস্থিত ভেগাস স্নায়ুর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা ফুসফুসের ক্যাপিলারীর অপরিষ্কার রক্ত দ্বারা উত্তেজিত হয় এই উত্তেজনা মেডুলায় উপনীত হয়, স্নুতরাং শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী অনেকগুলি পেশীর ক্রিয়ার সাহায্যের প্রয়োজন হইয়া থাকে। গ্রীবাগ্রদেশের ভেগাস স্নায়ু কাটিয়া দিলে এবং উহার বিভক্ত প্রাদেশের দুই খণ্ডের মধ্যে যে অংশ মেডুলায় সহিত যোগ থাকে, সেই অংশে পর্যায়শীল তাড়িত উত্তেজনা (Interrupted or induced current) প্রয়োগ করিলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হয়, ঐরূপ উত্তেজনা বৃদ্ধি হইলে ডায়াফ্রাম পেশী পর্য্যন্ত ধাক্কাটকারিক ভাবে আকৃষ্ট হইতে পারে। ইহাতে এই সিদ্ধান্ত হইতেছে যে, ভেগাস স্নায়ু মধ্যে এমন স্ত্র আছে, যাহা নিশ্বাস ক্রিয়া উপর-কর্তৃত্ব করিয়া।

থাকে (fibres ministering to inspiration)। প্রাশ্বাস কার্য সমাপ্ত হইলেই ফুসফুসের বায়ুকোষ বায়ুশূন্য হইয়া চূপসিয়া যায় এবং বায়ুকোষের গাত্র ঙুলি পরস্পরে সংলগ্ন হইয়া পড়িলেই, ভেগাস্‌ ন্নায়ু আবার উত্তেজিত হইয়া থাকে। কারণ, বাহির হইতে যদি বন্ধপ্রাচীর বিদ্ধ করা যায়, তবে ভূবায়ু পুরা গহ্বর মধ্যে প্রবিষ্ট হয় এবং ফুসফুসকে চাপিয়া ফেলে সুতরাং ডায়াফ্রাম পেশীর আক্ষেপিক কুঞ্জন উৎপন্ন হয়; ভেগাস্‌ ন্নায়ুর সাহায্যে ঐরূপ কুঞ্জন হইয়া থাকে।

ভেগাস্‌ ন্নায়ু মধ্যে প্রাশ্বাস কার্য নির্বাহ হইবার জন্য বিশেষ সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় (Fibres ministering to expiration); কারণ, ধরগোস-দিগকে ক্লোরাল দ্বারা বিযাক্ত করিলে প্রাশ্বাস কালে উহাদের শ্বাসক্রিয়া বন্ধ হইতে দেখা যায়। ফুসফুস বিস্তৃত হইলেই ভেগাসের প্রাশ্বাস কার্য নির্বাহ-কারী সূত্র আপন ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। অতএব নিশ্বাস টানিলেই প্রাশ্বাস আবশ্যক হয় এবং প্রাশ্বাস হইলেই আবার জীব নিশ্বাস লইয়া থাকে। নিশ্বাস ও প্রাশ্বাস এই দুই পর্যায় ক্রিয়ায় শ্বাস-প্রাশ্বাস (Respiration) ক্রিয়া করে।

সুপিরিয়র লেরিজিয়াল্‌ ন্নায়ু উত্তেজনায় প্রাশ্বাস ক্রিয়া বৃদ্ধি পায়। এতদ্ভা-তীত, পঞ্চম ন্নায়ুও (5th nerve) শ্বাস ক্রিয়ায় উপব কর্তৃত্ব করিয়া থাকে যথা—যুখে চঠাং জলের আপ্টা দিলে গভীর নিশ্বাস টানিতে হয়; অস্ত্রাস্ত্র চৈতছোৎপাদক ন্নায়ু দ্বারাও নিশ্বাস কার্যেব সহায়তা হইয়া থাকে।

১। অগ্রা'ন্ত্র শ্বাস ক্রিয়ার কৌশল—ফুসফুসের গভীর স্থানে নিশ্বাস গ্রহণ ও শব্দ করিয়া তাহা ত্যাগ করণ এই ক্রিয়াকে দীর্ঘনিশ্বাস (Sighing) কহে।

২। প্রথমে অধিক পৰিমাণে নিশ্বাস গ্রহণ করিয়া তৎপরে মুটিস বদ্ধ সম্বন্ধে ও যদি সেই নিশ্বাসবায়ু প্রবলভাবে বাহির হইয়া যায়, তবে উহাকে কাশ উৎপন্ন করা (Coughing) কহে। এই প্রক্রিয়া দ্বারা শ্লেষ্মা প্রভৃতি উঠিয়া থাকে। কাশ উৎপন্ন হওন্না সম্পূর্ণরূপে প্রত্যাখিষ্টক বা প্রতিধাবিত (reflex) ক্রিয়া বিশেষ। সুপিরিয়র লেরিজিয়াল্‌ ন্নায়ু দ্বারা লেরিংসের শ্লেষ্মিক ঝিল্লী উত্তেজিত হইলে কাশি হয়, এবং ব্রাঙ্কাই ফুসফুস, ও পুরা মধ্য ভেগাস্‌ ন্নায়ুর

শাখা প্রশাখার উদ্ভেজনা হইলে সেই উদ্ভেজনা মেডুলায় চালিত হয় এবং তথা হইতে সঞ্চালক (motor) স্নায়ুস্থ মটর ছিদ্র কুঞ্চিত করিয়া প্রশ্বাসোপযোগী পেশীদিগকে প্রবলভাবে কুঞ্চিত করিয়া (cough) কাশ উৎপন্ন করে।

৩। হাইতোলা (yawning)—এই ক্রিয়ার মুখ খুলিয়া যায়, নাক বন্ধ হয় এবং প্রথমে দীর্ঘ নিশ্বাস, পরে গভীর প্রশ্বাস হইয়া থাকে। হাইতোলা অত্যন্ত শ্রান্তি প্রভৃতির লক্ষণ।

৪। আবার দীর্ঘ নিশ্বাসের পূর্বে যদি কোমল তালু ও জিহ্বার পশ্চাভাগ ঘাবা মুখ ও ফেরিংসেব সন্ধিস্থল বন্ধ সত্ত্বেও নাসিকা ও মুখ দ্বারা প্রবলভাবে বায়ু বহির্গত হইয়া যায়, তাহা হইলে উহাকে হাঁচি (Sneeze) কহে। পঞ্চম স্নায়ুর উদ্ভেজনে হাঁচি হইয়া থাকে।

৫। আলিজিহ্বা ও কোমল তালুর শিথিলতা প্রযুক্ত (relaxed uvula and soft palate) নাসিকা ও মুখ দিয়া শ্বাস-প্রশ্বাস হইলে নাসাগর্জ্জন শব্দ (Snoring) হইয়া থাকে।

৬। ডায়াফ্রাম পেশী ও মটসেব অকস্মাৎ কুঞ্জে অপ্রস্তুত লেরিংসের ভিতর বায়ু দ্রুতগতিতে প্রবেশ করিলে যে শব্দ উৎপন্ন হয় তাহাকে হিক্কা বা হেঁচকি (Hiccough) কহে। পাকায় হইতে ভেগাস্ স্নায়ুর উদ্ভেজনা হিক্কাব প্রধান কারণ।

৭। বাক্যোচ্চারণ করিতে হইলে উদর পেশী বন্ধ কুঞ্জে মটস দিয়া বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে, এবং উহা স্বব-রজ্জুকে (Vocal chord) দীর্ঘ করতঃ শব্দ উৎপন্ন করে। এই শব্দ আবার জিহ্বা, দন্ত ও ওষ্ঠ প্রভৃতির দ্বারা বাক্য (Voice) পরিণত হয়।

৮। সঙ্গীত ক্রিয়াও বাক্য উচ্চারণ প্রণালীর মত, তবে সঙ্গীতকালে লেরিংস্ পেশী সকল নানাভাবে স্বব-রজ্জুকে উহার উপযোগী করিয়া লয়।

৯। ক্রমাগত ও ঘন ঘন পর্যায়শীল প্রশ্বাস ক্রিয়ার হাস্য (Laughing) উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্য বা খাদ্য।

FOOD.

শরীরবৃদ্ধির যাবতীয় ক্ষুদ্রতম কোষ, তন্তু ও বিধানোপাদান, cells, tissues) সর্বদাই ক্ষয় ও ধ্বংস প্রাপ্ত হইতেছে, এই ক্ষতিপূরণের জন্য জীবমাত্রেরই আহারের প্রয়োজন হয়। এতদ্ব্যতীত, উচ্চ শ্রেণীর জীবের পক্ষে শারীরিক উত্তাপ রক্ষার জন্যও ভক্ষ্যদ্রব্যের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে।

একজন যুবা ব্যক্তির শরীরে শতকরা ৫৮.৫ ভাগ জল এবং ৪১.৫ ভাগ খন পদার্থ দৃষ্ট হয়; আবার বিশেষ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে অর্থাৎ একজন সুস্থ যুবকের শরীর ওজন করিলে প্রায় ৬৯৬৮৮ গ্রাম ও নারীর ৫৫৪০০ গ্রাম হইয়া থাকে।

শারীরিক প্রধান প্রধান অংশের শতকরা ওজন।

		পুরুষ	নারী।
অস্থি	...	১৫.৯	১৫.১
পেশী	...	৪১.৮	৩৫.৮
বক্ষগহ্বরস্থিত যন্ত্র সকল	...	১.৭	২.৪
উদরগহ্বরস্থিত যন্ত্র সকল	...	৭.২	৮.২
চর্বি	...	১৮.২	২৮.২
দ্রব	...	৬.৯	৫.৭
মস্তিষ্ক	...	১.৯	২.১

অস্থি প্রভৃতি উক্ত যাবতীয় শারীরিক প্রধান প্রধান অংশ সকল সর্বদাই ক্ষয় প্রাপ্ত হয় তবে কেহ শীঘ্র, কেহ বা বিলম্বে ক্ষয় হইয়া থাকে। আহার দ্বারা ভাহাদের ক্ষতি পূরণ হইয়া থাকে। আহার না করিলে উহারা আয়তন ও ওজনে (weight and volume) অভ্যস্ত কমিয়া যায় ও পরিবর্তিত হয়। দ্রব, হুসহুস ও মল-মূত্র দিয়া যে সকল পদার্থ বাহির হইয়া যায়, আহার দ্বারা সেই

সকল ক্ষতি অবিকল পূরণ হইয়া থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্য নানাপ্রকার ; উহা একে-
বারে তত্ত্বের আকারে পরিবর্তিত হয় না কিন্তু উহা পরিপাক প্রক্রিয়ার সাহায্যে
নানারূপে পরিবর্তিত হইয়া পরিশেষে রক্ত মধ্যে শোষিত হয় এবং সেই রক্ত-
শারীরিক যাবতীয় তত্ত্ব ও বিধানোপাদানের পুনঃসংস্থার করিয়া থাকে।

শারীরিক যাবতীয় তত্ত্ব ও গঠনোপযোগী পদার্থ প্রটোপ্লাজম (Protoplasm) নামক এক প্রকার স্বতঃকারী জীবনী পদার্থ দ্বারা নিৰ্ম্মিত। ঐ প্রটোপ্লাজম পরীক্ষা করিলে তাহার মধ্যে কার্বন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন এবং অল্প পরিমাণে ক্যালোরাস্ ও সাল্ফার দৃষ্ট হয়, প্রটোপ্লাজম এলবুমেন্ জাতীয় পদার্থ। প্রটো স্থানে স্থানে একরূপ ভাবে পরিবর্তিত হয় ও একরূপ সামগ্রী তাকাত্তে সঞ্চিত হয়, যে তাহা দেখিয়া কেহই সেই পদার্থ বা শারীরিক অংশকে প্রটো হইতে উৎপন্ন হইয়াছে বলিয়া বিশ্বাস করিতে পারে না, যথা অস্থি ও দন্ত। অস্থিতে চূণঘটিত (Calcareous) পদার্থ এবং দন্তের এনামেল্ মধ্যে লবণ সঞ্চিত হইয়া অস্থি ও দন্তের প্রটোকে ঢাকিয়া ফেলে।

অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম প্রটোপ্লাজম পদার্থ একত্রিত হইলে কোষ (Cell) নাম প্রাপ্ত হয়, এই কোষ সকল একত্রিত হইয়া শারীরিক তত্ত্ব ও বিধানোপাদান নিৰ্ম্মাণ কবে। প্রটোপ্লাজমেব বিশেষ বিশেষ উদ্দেশ্য ও ক্রিয়া দেখিতে পাওয়া যায়। যথা:—কেহ রক্তকণার পরিবর্তিত হয় ; কাহারও দ্বারা রক্ত-বহনাজীব প্রাচীর (Wall) নিৰ্ম্মিত হয়, এবং কেহ বা বিবিধ তত্ত্বের গঠন নিৰ্ম্মাণেব জন্য আহূত হইয়া থাকে ইত্যাদি। এপিউরমিস অর্থাৎ স্বক্বেয় উপরিভাগ, গ্লেঞ্জিক ঝিল্লীর এপিথিলিয়াম্ এবং গ্রন্থি (glands) ও মস্তিষ্কের কেশ সমূহ আজীবন আপন আপন প্রাথমিক আকৃতি (Original cell form) বক্ষা করিয়া থাকে, অর্থাৎ তাহাদিগকে দেখিলে কোষ বলিয়া চেনা যায়, কিন্তু শারীরিক যে সকল স্থানে কোষ সকল বিশিষ্টরূপে পরিবর্তিত হইয়া নানাপ্রকার তত্ত্ব ও বিধানোপাদান নিৰ্ম্মাণ করে সেই সকল গঠিত পদার্থ যে পূর্বে কোষ হইতে উৎপন্ন হইয়াছে ইহা আর সহজে বোধগম্য হয় না, কেন না প্রাথমিক কোষগুলির আর কোন চিহ্নই থাকে না, সে বাহ্যি হউক ঐ সকল রূপান্তরিত কোষগুলির অন্তরায় শারীরিক যাবতীয় গঠিত পদার্থের পোষণ ও ক্রিয়া সম্পাদনার্থে ভক্ষ্যদ্রব্যের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে।

জ্যান্থিন ও ইউরিক-এসিড্ ; (৮) চর্কি যথা :—লিসিথিন্, কোলেস্টেরিন্.
(৯) কার্বো-হাইড্রেটস্ যথা :—ইন্সিটি, ডেক্সটিন্, গ্লুকোজ্ ও মাল্টোজিন্
(১০) বিবিধ লবণ যথা :—পোটাসিয়াম্, ফস্ফোরিক-এসিড্, তৎসঙ্গে মেগ্নিসি-
য়াম্ ও ক্যালসিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ইহা লেখাই বাহ্য্য যে কাঁচা মাংস অপেক্ষা রন্ধন করা মাংস সুস্বাদু হয়
ও সহজে পরিপাক হইয়া থাকে।

ইংরাজেরা রোস্ট (roast) মাংস ভালবাসে, কেননা তাহাতে মাংসের
উপরিভাগ জমাট-বাঁধিয়া থাকে সুতরাং তদ্ব্যবস্থিত রস আর বাহির হইতে
পারে না। মাংসের সুরুয়া (broth) প্রস্তুত করিতে হইলে, সেই মাংসকে
খণ্ড খণ্ড করিয়া কাটিয়া ও শীতল জলে ভিজাইয়া কোন গরম উনানে রাখিতে
হয়, তৎপরে অল্প জ্বালে ধীরে ধীরে ও অল্প পরিমাণে সিদ্ধ করিতে হয়, তাহাতে
সেই মাংস-সিদ্ধ জল অর্থাৎ সুরুয়া মধ্যে শতকরা ৩ ভাগ মাত্র এলবুমেন মিশ্রিত
হয় ও ৩ ভাগ এলবুমেন অধঃস্থ হয়, উহাতে বিবিধ প্রকার লবণ ঘটিত পদার্থ
ও জিলাটিন্ মিশ্রিত হইয়া থাকে, এবং মাংস মায়োসিন্ ও স্ক্রাবৎ তন্তু প্রভৃতি
কঠিন পদার্থ সকল রহিয়া যায় ; কিন্তু সেই মাংসকে অত্যন্ত সিদ্ধ করিলে
মাংস মধ্যে এলবুমেন্ জমাট বাঁধিয়া থাকে, মনুষ্যের মাংসে শতকরা ৭ হইতে
১৫ ভাগ, গোমাংসে ১১ হইতে ২০ ভাগ মেব মাংসে ৪ ভাগ এবং কুকুট মাংসে
শতকরা ৩ ভাগ চর্কি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ডিম্ব (Egg)—ইহাতে অক্সিজেন গ্যাস ব্যতীত অন্যান্য বায়বীয় সার
পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ডিম্ব বিকাশ প্রাপ্ত হইবার কালে বাহিরের জ্বায়ু
হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করে। নারীর ডিম্ব বা (ovum) অত্যন্ত ক্ষুদ্র, ইহা
বিকাশ কালে বিবিধ প্রবন্ধন (process) বিস্তৃত করিয়া জ্বায়ু শরীরের রক্ত-
বহানালীর ভিতর হইতে সার গ্রহণ করিয়া থাকে। কুকুট ডিম্বে নিম্নলিখিত
তিনটি পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

শতকরা

(১) খেতবর্ণ এলবুমেন	...	৬০
(২) পীতবর্ণের ইরোক (yolk)	...	৩০
(৩) খোলা (shell)	...	১০

ডিগের খোলার অব্যবহিত নিম্নে খেতবর্ণের এল্বুমেন তরল ভাবে অবস্থিত করে; তন্নিম্নে হলদে অণ্ড-কুস্থম (yolk) মধ্যে এল্বুমেন মিশ্রিত চর্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহাকে ভাইটেলোইন কহে। অল্প সিদ্ধ ডিগ সহজে পরিপাক পায় কিন্তু কাঁচা ডিগ অথবা অত্যন্ত সিদ্ধ ডিগ আহার করিলে পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে।

পনীর (Cheese)—ইহাতে দুগ্ধেব কেসিন (casein) নামক নাইট্রোজেন ঘটিত ও কিয়দংশ চর্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। দুগ্ধ মধ্যে কেসিন দ্রাব্যত্ব হইয়া অবস্থিত করে, কিন্তু উহা পাকায়িক বা গ্যাস্ট্রিক (Gastric or Pancreatic) রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া জনিয়া যায়; উক্ত রস মধ্যে এক প্রকার উৎসেচিং পদার্থ (ferment) দ্বারা ঐরূপ জমাট কার্য সম্পন্ন হয়। দুগ্ধেব কেসিন জমাতার সাব পদার্থ এবং ইহা টাটকা জমাট বাধার অবস্থায় সহজে পরিপাক পায়, কিন্তু পনির মধ্যস্থিত বহুদিনের জমাট প্রাপ্ত কেসিন সহজে পরিপাক পায় না।

উদ্ভিদ জাতীয় প্রোটিন (Vegetable proteids)—উদ্ভিদ জাতীয় খাদ্য মধ্যে গ্লুটেন, এল্বুমেন ও লেগুমিন (Gluten, albumen, legumin) নামক নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

ময়দার শতকরা ১৬½ ভাগ, ছোলার ছাতুতে ১২½ ভাগ এবং চাউল মধ্যে ৭½ ভাগ গ্লুটেন দৃষ্ট হয়। আলুতে শতকরা ২½ ভাগ এল্বুমেন এবং মটর অথবা শুঁটিজাতীয় পদার্থে শতকরা ২৮ ভাগ লেগুমিন দেখা যায়। বার্লি, ময়দার, ও আটার গ্লুটেন অধিক পরিমাণে এবং খেতসার (starch) কম পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। সরিষা মধ্যে খেতসার অধিক, প্রোটিন কম। শুঁটি প্রভৃতি পদার্থ অত্যন্ত পুষ্টিকর হইলেও রুটি প্রভৃতি অপেক্ষা বিলম্বে পরিপাক পাইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিণাম (Destiny of nitrogenous food)—(১) ইহা শারীরিক তত্ত্ববিদগকে বিকশিত ও পুনর্গঠিত করে, (২) ইহাদের দ্বারা শারীরিক আবশ্যকীয় রস নির্মিত হয় এবং (৩) ইহারা শারীরিক শক্তি উৎপাদন করে। নিতকালে শরীর নীর নীচ বৃদ্ধি পাইতে থাকে হুতরঃ তত্ত্ব প্রটোপ্লাজমের বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইবার জন্য

প্রচুর পরিমাণে নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থের প্রয়োজন হয়। আজীবন মনুষ্য শরীরের যাবতীয় তন্তু সর্বদাই ক্ষয় হয়, অর্থাৎ প্রত্যেক শারীরিক তন্তু আপন নির্দিষ্ট কার্য সকল সম্পন্ন করিয়া মূছা মুখে পতিত হয়, সুতরাং ভক্ষ্যদ্রব্যের সার অর্থাৎ অণুলালময় পদার্থ দ্বারা আবার নূতন কোষের জন্ম হইয়া থাকে।

পাকাশয় ও ক্লেম রস ভক্ষ্যদ্রব্য হইতে সর্বদাই অণুলালময় পদার্থ গ্রহণ করিয়া কার্যক্ষম হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্যের নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থদ্বারা অল্প পরিমাণে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের রাসায়নিক পরিবর্তন (chemical changes of nitrogenous food)—এল্‌বমেন্ সম্পূর্ণরূপে অক্সিজেন গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া এমোন-কার্বনেট্ এবং জলরূপে পবিবর্তিত হয়;—কিন্তু উহা সম্পূর্ণরূপে অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত না হইলে, ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্ ও কার্বনিক এসিড্ গ্যাসরূপে পরিবর্তিত হইয়া পড়ে।

হাইড্রোকার্বনস্ চর্বিজাতীয় পদার্থ (Hydrocarbons or Fats)—চর্বিজাতীয় পদার্থ তিন প্রকার যথা :—

(১) ওলিয়িন্ (২) পামেটীন ও (৩) স্টিয়ারিন্। জাত্তব ও উদ্ভিদ পদার্থে ওলিয়িন্ ও পামেটীন দৃষ্ট হয়। ওলিয়িন্ নামক চর্বি তরল, পামেটীন-চর্বি অপেক্ষাকৃত ঘন, এবং স্টিয়ারিন এক প্রকার নিরেট-চর্বি বিশেষ। শূকরের চর্বিতে স্টিয়ারিন দৃষ্ট হইয়া থাকে। উক্ত চর্বি জাতীয় পদার্থে অক্সিজেন গ্যাস কম থাকে। উক্ত চর্বিদিগের প্রত্যেকের নামে এক এক প্রকার অল্প জাতীয় পদার্থ শরীর মধ্যে অবস্থিত কবে।

চর্বিজাতীয় পদার্থের পরিপাক বিবরণ (digestion of fats)—চর্বি কণার মধ্যবর্তী সংযোগ তন্তুগুলি পাকাশয়িক রস দ্বারা বিগলিত হয়—সুতরাং চর্বি কণা পৃথক্ হইয়া পড়ে। ইহারা ক্লেম্ ও অজ্ঞাত ক্ষুদ্র অস্ত্রের রস দ্বারা পরিপাক পায় এবং অবশেষে সেই রূপান্তরিত চর্বি ল্যাক্টিয়াল নলীর ভিতর অধিকাংশ এবং বাকি কিছু পোটাল-শিরার মধ্যে প্রবেশ করে।

চর্বিজাতীয় পদার্থের ক্রিয়া (uses of fats):—ইহারা শরীর মধ্যে উত্তাপ রক্ষা করে এবং পেশী ক্রিয়ার সহায়তা করে। আর্কটিক মহা-

দাঙ্গের উপকূলে বেঁচকল লোক বাস করে, তাহারা সৰ্ব্বপ্রকার চৰ্কিজাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করে কিন্তু গ্রীষ্ম প্রধান দেশের লোকেরা কেবল ষেতসার ও শর্করা জাতীয় পদার্থের উপর জীবন নির্বাহ করিয়া থাকে।

চৰ্কিজাতীয় পদার্থ শরীরে আপন ক্রিয়া সম্পন্ন করিয়া জল ও কার্বনিক্ এসিড্ গ্যাস রূপে পরিণত হয়।

কার্বোহাইড্রেট্‌স্ বা ষেতসার জাতীয় পদার্থ (Carbohydrates or amyloids)—ইহাদের মধ্যে ষেতসার, ইক্ষু-শর্করা, জাক্কা-শর্করা, ছদ্ম-শর্করা ও মাইকোজেন প্রধান। চৰ্কিজাতীয় পদার্থের মধ্যে কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরিমাণ কম, কিন্তু অক্সিজেন অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। উদ্ভিদ জাতীয় পদার্থে ষেতসার দৃষ্ট হয়, ইক্ষু-শর্করা এবং মাইকোজেন পাকাশর এবং অন্ন মধ্যে জাক্কা-শর্করায় পরিণত হয়। ছদ্ম-শর্করা এবং জাক্কা-শর্করা সহজে পোটাল শিরার মধ্যে শোষিত হইয়া যকৃত্তে প্রবেশ করে। হেথায় জাক্কা-শর্করা মাইকোজেন্ ও চৰ্কিতে বিভক্ত হইয়া পড়ে। মাইকোজেন্ শর্করায় তরল হইয়া শরীরে কোষ উপকার সাধন করে কি না সন্দেহ, কিন্তু ইহা অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া কার্বনিক্ এসিড্ ও জলরূপে পরিণত হয় এবং শরীর মধ্যে উত্তাপ উৎপন্ন করে যদ্বারা পেশাদিগের কার্য্য করিবার শক্তি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ইন-অর্গ্যানিক্ পদার্থ (Inorganic materials):—ইহারা অর্গ্যানিক্ পদার্থের সহিত শারীরিক তত্ত্ব মধ্যে অবস্থিতি করে। টেহাদিগের মধ্যে ক্যালসিয়াম্, সোডিয়াম্, ম্যাগ্নিসিয়াম্ ও আয়রন্ প্রভৃতি পদার্থ, ক্লোরিন, ফস্ফরিক্, কার্বনিক্ এবং স্ত্রালফুরিক্ এসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া বিবিধ লবণ প্রস্তুত করিয়া থাকে। জাত্ব ও উদ্ভিদ জাতীয় ভক্ষ্যভ্রব্য, ছদ্ম এবং পানীয় জলে উপরোক্ত বিবিধ প্রকার ইন-অর্গ্যানিক পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ফল (Fruits):—ইহাতে শর্করা, লবণ, অর্গ্যানিক্ এসিড্ এবং জিলেটিন ঘটিত পেক্টিন্ নামক পদার্থ দৃষ্ট হয়।

শাক প্রভৃতি সবুজ বর্ণের খাদ্য (Green food) ইহাদের মধ্যে লবণ ঘটিত পদার্থ অধিক, কিন্তু ষেতসার, শর্করা ও এলবুমেন্ অল্প পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মসলা (Condiments) — ইহার ক্ষুধা বৃদ্ধি করে এবং ভক্ষ্য দ্রব্যে সুগন্ধ প্রদান করে ও পরিপাক যন্ত্রের শ্রাবণ ক্রিয়া বৃদ্ধি করে ইত্যাদি ; বিবিধ মসলার নাম যথা :—লবণ, সরিষা, আদা, দারুচিনি, এলাচ, লবঙ্গ, পিয়াজ, রসুন, তৈল, লবঙ্গ, মরিচ, সর্কা, লেবু ইত্যাদি।

পানীয় দ্রব্য (Drinks) :—জল পান করা আহারের প্রধান অঙ্গ ; কারণ, মানুষ শরীরে শতকরা ৬০ ভাগ ওজনে জল থাকে এবং ইহা সর্বদা ফুসফুস, মূত্রযন্ত্র ও ত্বক্ দিয়া বাহির হইয়া যায়।

নির্মূল জল সর্বাঙ্গোপযোগী স্বাস্থ্যকর পানীয় পদার্থ। শরীরে শতকরা প্রায় ৬০ ভাগ জল আছে, সেই জল ফুসফুস, ত্বক্, মূত্রযন্ত্র ও মল দিয়া বাহির হইয়া থাকে। ইহা পরিপাক ক্রিয়া, শোষণ ক্রিয়া, রক্ত-সঞ্চালন ক্রিয়া ও শ্রাবণ ক্রিয়ার সহায়তা করে, এবং ইহা শার্বাবিক তত্ত্বদিগকে সরস করিয়া রাখে। বৃষ্টির জল নির্মূল, কিন্তু তাহাতে লবণ ঘটিত পদার্থ নাই, অতএব জলে ক্যাল-সিয়াম্, সোডিয়াম্ ও লৌহ ঘটিত লবণ দৃষ্ট হয়, ইহাতে অক্সিজেনের ভাগ কম, কিন্তু বার্ষনিক এসিড্ গ্যাস অধিক ; নদীর জল স্বাস্থ্যকর বটে কিন্তু নানা প্রকার অবজ্ঞান জন্ম অপবিত্রত হইয়া পড়ে, সুতরাং তাহাকে সিদ্ধ করিয়া পানিষ্কার করিয়া লইতে হয়। উত্তম পানীয় জল স্বাদবহিত, বর্ণহীন এবং পঙ্ক-রহিত ও শীতল হওয়া কৰ্ত্তব্য। এক লক্ষ ভাগ জলে ২০ ভাগেব অধিক চূর্ণ ঘটিত লবণ থাকা উচিত নয়। সেই জল সিদ্ধ করিলে তাহার কাঠিখ হ্রাস হয়। পানীয় জল অপরিষ্কার হইলে সান্নিপাতিক জ্বর, ওলাউঠা, রক্তমাশায় প্রভৃতি মারাত্মক ব্যাধি উৎপন্ন হয়। পানীয় জলে কোন প্রকার অর্গ্যানিক পদার্থ রাখা কৰ্ত্তব্য নয়। শরীর রক্ষার্থ প্রত্যহ ১ হইতে ৩ পাইন্ট জলের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

বিয়ার (Beer) — ইহা মলটিনামক পদার্থের কাথ বিশেষ (infusion of malt)। এই কাথ উৎসেচিত হইলে তাহাতে হপ্‌স (hops) বা অল্প কোন প্রকার তিক্ত পদার্থ মিশাইতে হয়। ইহার আপেক্ষিক ভার (sp. gr.) ১০১০ হইতে ১০১৪। ইহাতে শতকরা ১১ হইতে ১০ ভাগ পদার্থ সুরাবীর্ষ্য (alcohol) দৃষ্ট হয়। ইহাতে ল্যাকটিক্, এসিটিক্, গ্যালিক এবং ম্যালিক্ এসিড্ থাকে। ইহার প্রত্যেক অর্ধ ছটাকে দুই ঘন ইঞ্চি পরিমাণে কার্বনিক্ এসিড্

গ্যাস বাহির হয়। অধিক পরিমাণে বিয়ার মদ সেবন করিলে বাত ও পৈত্তিক অবস্থা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ওয়াইন (Wine)—এই সুরার শতকরা ৬ হইতে ২৬ ভাগ সুরাবীৰ্য্য থাকে। চাম্পেন মদে (Champagne) শতকরা ৬ হইতে ১৩ ভাগ, রাইন (Rhine) মদে শতকরা ১০ ভাগ, পোর্ট (Port) এবং শেরি (Sherry) মদে শতকরা ১৬ হইতে ২৫ ভাগ সুরাবীৰ্য্য দৃষ্ট হয়।

ওয়াইন্ মদ মাত্রেই সুরাবীৰ্য্য (Alcohol) ব্যতীত অনেক প্রকার ইথাৰ, অক্সালিকময় বঙ্গিল পদার্থ, শর্করা, স্বাধীন ভাবে স্থিত বিবিধ অম্ল এবং লবণ দৃষ্ট হয়। ওয়াইন্ মদে শতকরা ৩ হইতে ১৪ ভাগ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়।

স্পিরিট্‌স্ (spirits)—ইহাদেব মধ্যে জিন্, রম, ব্রাণ্ডি, এবং হুয়স্কি প্রধান। ইহাতে শতকরা ৫০ হইতে ৬০ ভাগ সুরাবীৰ্য্য থাকে কিন্তু বাজারে সচরাচর যে সকল স্পিরিট খুচরা বিক্রয় হয় তাহাতে অনেক পরিমাণে জল মিশ্রিত থাকে।

সুরাবীৰ্য্য (Alcohol)—উপবোধ যে কোন প্রকার মদ যে আকারে প্রস্তুত হউক না কেন "সভ্য" জাতীয় মধ্যে সে সমুদায়ই উত্তেজক বলিয়া ব্যবহৃত হয়। অল্প পরিমাণে সুরা সেবন করিলে বিশেষ কোন হানি হয় না কিন্তু অধিক পরিমাণে সুরাসেবন দুৰ্জলতা, দরিদ্রতা, পাপ এবং মহাভ্রুংখের কারণ। সুস্থ শরীরে প্রত্যহ ১১০ আউন্স পবিত্র সুরাবীৰ্য্য সহ্য হইতে পারে। যাহারা অতিরিক্ত পরিশ্রম করে, তাহাদের শরীরে আবণ্ড কিছু বেশী সহ্য হইতে পারে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলে অল্প পরিমাণে উহা শরীর মধ্যে অক্সিজেন্ গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হয় এবং অধিকাংশ শরীর মধ্যে সঞ্চিত হইয়া বিবিধ প্রকার রোগ উৎপন্ন করে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলে ত্বক ও ফুসফুস দিয়া দুৰ্গন্ধ বাহির হয়। সুরা শরীর ধারণোপযোগী আবশ্যকীয় দ্রব্য নহে, ইহা কেবল বিলাসের সমিগ্রী মাত্র। ইহার পনিবর্তে চা, কাফী সেবন করা ভাল।

চা (Tea)—চা পত্রে শতকরা ১.৮ থিয়িন্, ২.৬ ভাগ এলুমেন্, ২.৭ ভাগ ডেক্ট্রিন্, ২২ ভাগ সেলুলোন্স, ১৫ ভাগ ট্যানিন, ২০ ভাগ বহির্গমনীয় পদার্থ (Extractives) এবং ৫.৪ ভাগ ভস্ম (Ash) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ট্যানিক্ এসিডের সহিত থিয়িন্ মিশ্রিত থাকে। চা-পত্রে কুটন্ত জল ঢালিলে শীঘ্রই উহার কাথ্ বাহির হইয়া পড়ে। চা, ঈষৎ উত্তেজক ও বলকারক।

কাফী (Coffee)—ইহাতে শতকরা ১.৭ ভাগ ক্যাফিরিন্, ৩৪ ভাগ সেলুলোন্স, ১০ হইতে ১৩ ভাগ চর্কি, ১৫.৫ ভাগ শর্করা, (ডেক্ট্রীন্) ও ১০ ভাগ লেগুমিন্ ও কিফিং স্নগন্ধ তৈল এবং লবণ বর্তমান থাকে। কাফী স্নায়ু মণ্ডলের উত্তেজক কিন্তু অধিক পরিমাণে সেবন করিলে ইহা কশেৰুক মজ্জার প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার (Reflex act) বৃদ্ধি করে।

দুগ্ধ (Milk)—ইহা ম্যাম্মারি গ্রন্থি বা স্তনের নিঃসরণ। প্রসবের কাল হইতে ৯ মাস পর্য্যন্ত স্তন হইতে ক্রমশঃত দুগ্ধ নিঃসরণ হইয়া থাকে। কোন কোন স্ত্রীলোকের স্তনে এতদপেক্ষা অধিক কাল দুগ্ধ থাকে। দুগ্ধ দ্বারা শিশুর পোষণ প্রক্রিয়া সম্পাদিত হয়, কাবণ, উহাতে শিশুর শরীরের পোষণ, বৃদ্ধি এবং বিকাশোপযোগী যাবতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। প্রত্যাহ ৫০০ হইতে ১৫০০ ঘন সেন্টিমিটার পরিমাণ দুগ্ধ নিঃসৃত থাকে। দুগ্ধ নিঃসরণ, এক সাধারণ প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া বিশেষ, অর্থাৎ পঞ্জর মধ্যস্থিত চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুর দ্বারা কশেৰুক মজ্জাস্থিত স্নায়ু মধ্যবিন্দু উত্তেজিত হয় এবং তথা হইতে সকালক স্নায়ু দ্বারা স্তনগ্রন্থির ক্রিয়া প্রকাশ পায়, এতদ্ব্যতীত, সমবেদন (Sympathetic) স্নায়ুর ভাসোমোটর স্ত্রের দ্বারাও দুগ্ধ নিঃসরণের সহায়তা হইয়া থাকে। মনের দ্বারা দুগ্ধের পরিমাণ ও গুণের তারতম্য হইতে পারে, কারণ, শিশুর দর্শনে বা ক্রন্দনে মাতার বক্ষে রক্তাধিক্য হয়। মানসিক ক্লেশ হইলে স্তনদুগ্ধ অব্যাহ্যকর হইয়া পড়ে। দুগ্ধের আপেক্ষিক ভার ১০৩০; ইহাতে শতকরা ৯০ ভাগ জল এবং দশ ভাগ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়। এই ঘন পদার্থের মধ্যে ৩ ভাগ চর্কি, ৩ ভাগ শর্করা এবং সামান্য পরিমাণে লবণ ঘটিত পদার্থ থাকে। কোন পাত্রে দুগ্ধ রাখিলে উহার চর্কিজাতীয় পদার্থ উপরিভাগে ভাসিতে থাকে, উহাকে সর (Cream) বলে, ঐ সরকে মছন করিলে চর্কিবিন্দু জালিয়া যায় এবং তদ্ব্যবহিত তৈলবিন্দু বাহির হইয়া মাখন প্রস্তুত হয়, দুগ্ধের চর্কিবিন্দু ষ্ট্রিয়ারিক্, পামেটিক্, মিরিষ্টিক্, ওলিরিক্, বিউটরিক্, প্রভৃতি চর্কিজাতীয় অম্ল পদার্থের মিসিরিণ বা তৈল বিশেষ। দুগ্ধের প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ সকল ট্যানিনের দ্বারা অধঃস্থ (Precipitates) হয়। উহাদের মধ্যে

প্রধানতঃ কেজিন্ এবং অত্যল্প পরিমাণ সিরাম্ বা এসিড্-এল্‌বুমেন্ দৃষ্ট হয়। তরল শর্করা অথবা হাইড্রোক্লোরিক-এসিড প্রয়োগ করিলে কেজিন্ জমাট বাধে; ঐ জমাট-কেজিন্ পদার্থকে অবশিষ্ট বোল হইতে তুলিয়া লইয়া ক্রমে ক্রমে চাপিলে ও টিপিলে পনির প্রস্তুত হইয়া থাকে। দুগ্ধেব তরল অংশে প্রোটিন্ পদার্থ ব্যতীত অল্প ইউরিয়া, ক্রিয়েটিন, ল্যাক্টিক এসিড্ এবং দুগ্ধ শর্করা দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। দুগ্ধ মধ্যে কেজিন্, এল্‌বুমেন্, শর্করা, মাখন, চর্কি ও বিবিধ লবণ দৃষ্ট হয়। প্রসবাস্তে যে প্রথম দুগ্ধ নিঃসৃত হয় তাহাকে কোলাষ্ট্রাম (Colostrum) কহে। ইহাতে অল্প কেজিন্ কিন্তু অধিক পরিমাণে সিরাম্, এল্‌বুমেন ও চর্কি দৃষ্ট হয়। ইহা মৃহ বিরেচক।

ভক্ষ্যদ্রব্যের নির্বাচন (Selection of food)—যে সকল ভক্ষ্যদ্রব্য সহজে পরিপাক পায়, স্বাস্থ্য রক্ষা করে ও প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়, তাহাই আহার করা কর্তব্য। মনুষ্যের পাকায়নিক রস পচন নিবারক সূতরাং সানাত্ত পচা দ্রব্য ভক্ষণ করিলে শরীরে বিশেষ কোন হানি হয় না। কিন্তু উষ্ণপ্রধান দেশে ক্রমাগত প্রচুর পরিমাণে পচা মাচ ও মাংস সেবন করিলে কুষ্ঠ-ব্যাদি হইবার বিশেষ সম্ভাবনা।

ভক্ষ্যদ্রব্যের সময় সময় পরিবর্তন নিত্যক আবশ্যক নতুবা এক জাতীয় পদার্থ আহারের দ্বারা অকুটি জন্মাইবার সম্ভাবনা।

যত প্রকার ভক্ষ্য পদার্থ আছে রাসায়নিক বিজ্ঞান দ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখিলে জানা যাইবে যে, তৎসমুদায়ই উপরোক্ত দুই ভাগের অন্তর্গত। সে বাহ্য হউক জীবের আঁগধারণ করিতে হইলে (Organic) স্বতঃকারী প্রোটিন্ পদার্থের প্রয়োজন, কিন্তু নানাবিধ স্বতঃকারী পদার্থে নিশ্চিত একটি ভক্ষ্য সামগ্রী হইতে প্রত্যেকটিকে পৃথক করিয়া আহার করিলে জীবন রক্ষা হয় না, একের ভিতর সকলের মিশ্রিত থাকা চাই, অর্থাৎ কেবল স্বতঃকারী পদার্থ শরীরের পুষ্টিসাধনে অসমর্থ, আরও পরিষ্কার করিয়া বলিতে গেলে এই বলিতে হয় যে, কেবল খাঁটি ফাইব্রিন্ বা পরিপুষ্ট জিলাটিন্ আহার করিয়া মনুষ্য বাচিতে পারে না।

আবার উপরোক্ত দুই জাতীয় পদার্থের মধ্যে কেবল একটির নানাবিধ উপাদানে শরীর রক্ষা হয় না, অতএব নাইট্রোজেন যুক্ত এবং নাইট্রোজেন

রহিত, এই উভয় প্রকার খাত্ত সামগ্রী ও তৎসঙ্গে অধাতব (minerals) পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে তবে মনুষ্যের স্বাস্থ্য ও যথার্থ জীবন রক্ষা হইয়া থাকে।

স্বাভাবিক দুইটা দৃষ্টান্তের দ্বারা এই নিয়মের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১ম দৃষ্ট। সহস্র ভাগ দ্রুখে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি পাওয়া যায় :—

নারীদ্রুখ।

গাভীদ্রুখ।

জল	...	...	৮৮৯.০৮	...	...	৮৫৭.০৬
কঠিন পদার্থ	...	...	১১০.৯২	...	...	১৪২.৯৪
			১০০০.০০			১০০০.০০
কেজিন্	...	...	৩৯.২৪	...	...	৪৮.২৮
এলবুমেন্	...	...	...	...	...	৫.৭৬
চর্কি	...	...	২৬.২৬	...	...	৪৩.০৫
শর্করা	...	...	৪৩.৩৪	...	...	৪০.৩৭
লবণ	...	...	১.৬৮	...	...	৫.৪৮
মাখন	...	...	২৫.০০	...	...	৩৮.০০

উপরের এই তালিকাতে দেখা যাইতেছে যে, দ্রুখে স্বতঃকারী পদার্থের মধ্যে কেজিন, চর্কিজাতীয়ের মধ্যে মাখন, শর্করাজাতীয়দিগের মধ্যে দ্রুখেব শর্করা এবং লবণাক্ত দ্রব্যের মধ্যে ফস্ফেট অব্ লাইম্ প্রভৃতি বিবিধ সামগ্রী একাধারে অবস্থিতি করিতেছে এবং তজ্জন্ত শিশুর শরীরের পুষ্টি সাধন হইতেছে ও উপযুক্ত উত্তাপ রক্ষিত হইতেছে।

২য় অণ্ড। দ্রুকের দ্বারা নানাবিধ জীবজন্তুর শিশুদিগের যেমন প্রাণ রক্ষা হয়, তদ্বৎ প্রসবকারী পক্ষী প্রভৃতির শাবকদিগের প্রাণধারণ জন্ত তেমনি অণ্ডলাল ও অণ্ডকুহ্মের প্রয়োজন হয়।

অণ্ড মধ্যস্থিত পদার্থদিগের নাম ও উহাদের পরিমাণ :—

	অণ্ডলাল	অণ্ডকুহ্ম
জল
এলবুমেন্
মিউকাস্
লবণ

৮০.০

৫০.৭৩

১৫.৫০

১৭.৪৭

৪.৫

এক প্রকার তৈল ২৮.৭৫

৪.০০

৬.০০

ডাক্তার মেজেস্ত্রী নিকৃষ্ট জীবের উপর পরীক্ষা করিয়া ঐরূপ দেখাইয়াছেন। তিনি কুকুবিদিগকে কেবল শর্করা ও জল পান করাইয়া দেখিয়াছেন যে, প্রথম সপ্তাহে তাহাদের শারীরিক কোন বৈলক্ষণ ঘটে নাই, স্নানাস্থায় জীব যেমন প্রকৃত ও চঞ্চল থাকে, ইহারাও ভেমনি ছিল, কিন্তু দ্বিতীয় সপ্তাহে ক্ষুধা ও তৃষ্ণা সঙ্গে ও তাহারা দুর্বল হইতে লাগিল এবং তৃতীয় সপ্তাহে দুর্বলতা এত বৃদ্ধি পাইতে লাগিল যে, তাহাদের ক্ষুধানান্দ্য এবং প্রকৃত্ত্যাবহ্বাস হইতে লাগিল এবং চক্ষুতে ক্ষত হইয়া তাহা দিয়া ক্রমাগত জল পড়িতে লাগিল। ইহাদিগকে আহার ও পানীয়রূপে যে পরিমাণে শর্করা ও জল প্রদত্ত হইতেছিল তাহাতে যে তাহাদের উদবপূর্ণ হইত না তাহা নহে, কিন্তু এক জাতীয় পদার্থ ভক্ষণেব কুফল স্বরূপ এইরূপ অবস্থা প্রাপ্ত হইতেছিল, পরিশেষে তাহাবা সকলেই চলৎশক্তি রহিত হইয়া একে একে চতুর্থ সপ্তাহের পর প্রাণত্যাগ করিল। ইহাদেব প্রত্যেকেব মৃতদেহ পরীক্ষা করিয়া মেজেস্ত্রী দেখিলেন যে, তাহাবা সকলেই উপবাসে মরিয়াছে, অর্থাৎ উপবাসে প্রাণত্যাগ করিলে জীব শরীরে যে সকল লক্ষণ প্রকাশ পায়, ইহাদের অঙ্গ প্রত্যঙ্গে তাহাই প্রকাশ পাইয়াছে।

এইরূপে কেবল মাখন, তৈল, প্রভৃতি সামগ্রী আহার দ্বারা উপবাসের লক্ষণ আনয়ন করিয়া মৃত্যু হইয়া থাকে। ডাক্তার বার্ড বলেন যে আর্থ-বংশীয়েরা অধিক পরিমাণে শ্বेतসার জাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করেন বলিয়া অল্প বয়সে তাহাদের চক্ষুর দোষ জন্মিয়া থাকে।

আবার প্রোটিন্ পদার্থের মধ্যে কেবল জিলাটিন্ বা ফাইব্রিন্ আহার করিলে শরীরের পুষ্টিসাধন হওয়া দূরে থাকুক দিন দিন তাহা শীর্ণ হইয়া যায়।

নাইট্রোজেন রহিত পদার্থ ভক্ষণ দ্বারা শীঘ্র শরীর শীর্ণ হইয়া নষ্ট হয় এবং নাইট্রোজেন ঘটিত দ্রব্য ভক্ষণে অধিক মাত্রায় মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে, সে বাহা হউক এই উভয় জাতীয় দ্রব্যেব দ্বারা শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয়। লেভরী, মেজেস্ত্রী প্রভৃতির পক্ষ সমর্থন করিয়া বলেন যে নাইট্রোজেন্ রহিত আহারীয় সামগ্রী সকল কোন টিসু বা তন্তুতে পরিবর্তিত না হইয়া অগ্রেই উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে, কিন্তু নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থের ক্ষমাংশ উত্তাপ

রক্ষার জন্ত থাকে, অবশিষ্ট অধিকাংশ তত্ত্ব গঠন বা সংস্কার করিয়া থাকে ; তিনি আরও বলেন যে, এই শেবোক্তজাতীয় পদার্থ ভক্ষণে জীব অপেক্ষাকৃত অধিক দিন জীবন ধারণ করিতে সক্ষম হয়।

মনুষ্য তিনটি উদ্দেশ্য সাধনের জন্ত আপন আপন ইচ্ছামত আহারীয় সামগ্রী বাছিয়া লইতে পারে। ১ম, স্বাস্থ্য রক্ষার জন্ত, ২য়, কার্য্য করিবার জন্ত, এবং ৩য়, শরীরকে স্থলাকার করিবার জন্ত মনুষ্য আহার করিয়া থাকে। র্যান্‌কি বলেন যে, নিম্নলিখিত প্রণালী মতে আহার করিলে শরীর রক্ষা হয় :—

এলবুমেন জাতীয় পদার্থ	...	...	১৩০ গ্র্যাস্
চর্কি ঐ ঐ	...	...	৮৪ ঐ
খেতসার জাতীয়	...	..	৪০৪ ঐ
লবণাক্ত দ্রব্য	...	:	৩০ ঐ
জল	...	..	২৮০০ ঐ
			<hr/> ৩৪৪৮

আর এইরূপ পরিমাণ আহার দ্বারা মনুষ্য উত্তম কার্য্য করিতেও পারে তবে স্থলাকার হইতে হইলে অধিক পরিমাণে চর্কি জাতীয় পদার্থ ভক্ষণের প্রয়োজন হয়। যাহা হউক এক্ষণে এক প্রকার স্থির হইল যে, মনুষ্য আমিষ ও নিরামিষ এই উভয় প্রকার পদার্থ ভক্ষণ করিলে তাহার শরীর সবল ও সুস্থ থাকিতে পারে, কিন্তু এতলে দুটি প্রশ্ন উখিত হইতে পারে যে—

১ম। মাংসাশী জীবেরা কেবল আমিষ ভক্ষণ করিয়া কিরূপে জীবিত থাকে ?

২য়। তৃণভোজী জীবেরা কেবল নিরামিষ পদার্থ ভক্ষণ করিয়া কিরূপে বাঁচিয়া থাকে ?

ইহার উত্তর এই যে, মাংসাশী জীবদিগের রক্তে ও মাংসপেশীতে যে সকল উপাদান থাকে, উহারা অপর জীবের প্রাণ বধ করিয়া তাহাদের শোণিত পান ও মাংস ভক্ষণকরতঃ সেই সেই উপাদান প্রত্যক্ষ লাভ করিতেছে, এ কারণ উহাদের শরীর পুষ্টির জন্ত জন্ত কোন জাতীয় পদার্থ ভক্ষণের

প্রয়োজন থাকে না, আর তৃণভোজীদিগের এইরূপ করা যদিও তাহাদের স্বভাব-বিরুদ্ধ, তথাচ উদ্ভিদ পদার্থের মধ্যে যে সকল সামগ্রী তাহারা আহার কবিয়া থাকে তাহাতে এমন সকল পদার্থ থাকে যাহা মাংসাদি পদার্থে পাওয়া যায়, অতএব তাহাদের শরীর ধারণের কোন বিঘ্ন ঘটে না। অর্থাৎ উদ্ভিদ জাতীয় প্রধান প্রধান খাদ্য সামগ্রীতে যে সকল পদার্থ পাওয়া যায়, তাহা আমিষ জাতীয় দ্রব্যস্থ এলবুমেন, ফাট্রিন, কেজিন্ প্রভৃতির তুল্য; প্রায় সমস্ত উদ্ভিদ পদার্থের বীজ ও রসে এলবুমেন নামক স্বতঃকারী পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, শস্য ও তৃণজাতীয় দ্রব্যের বীজে গ্লুটেন্ নামক এক প্রকার পদার্থ থাকে যাহা ফাইব্রিনের বাসায়নিক পদার্থের তুল্য, এইজন্ত ইহাকে উদ্ভিদের ফাট্রিন কহে, এবং নটর, সিম ও আলু প্রভৃতি পদার্থের লেগুমিন্ নামক এক পদার্থ দৃষ্ট হয় যাহা ভুক্তস্থিত কেজিনের বাসায়নিক পদার্থের সতিত সমান। উদ্ভিদ পদার্থে এইরূপ আমিষাত্মক সামগ্রী অবস্থিতি কবাতো নিবামিষ-ভোজী জীবদিগের কেবল শরীর বক্ষ হইয়া থাকে তাহা নহে, তাহারা রক্ত ও তন্তু রূপে পরিবর্তিত হইয়া এই জীবদিগকে সুষ্ম ও বলিষ্ঠ বাপে। এই উভয় প্রকার জীবের বক্তের গঠন যেমন সমান, তেমনি উভয় জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যস্থ নাইট্রোজেন পদার্থ পরস্পরের তুল্য, নাইট্রোজেন বহিত সামগ্রীর অপেক্ষা নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থে যে অনেক প্রকার উপদান পাওয়া যায় তাহা নহে, তবে এতদুভয়ের মধ্যে কেবল পবিমাণের প্রভেদ মাত্র দৃষ্ট হয়।

নাইট্রোজেন ঘটিত দ্রব্যের চর্কি, লবণাক্ত পদার্থ এবং জলের ভাগ নাইট্রোজেন রহিত সামগ্রীস্থিত ঐ ঐ পদার্থদিগের অপেক্ষা পবিমাণ অল্প।

অতএব এই সকল বিবেচনা করিয়া এবং বিশেষ দৃষ্টপাটদ্বয়ের গঠন দেখিয়া স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত উপস্থিত হয় যে, মনুষ্য উপবোক্ত দুই জাতীয় ভক্ষ্য দ্রব্য আহার কবিলে তাহাব শরীরের স্বাস্থ্যরক্ষা হয়, অথবা আমিষ ও নিবামিষ উভয়বিধ সামগ্রী আহার কবিতো মনুষ্য সমান অধিকারী। মনুষ্যের শরীর দিয়া যাহা বাহির হইয়া যায় সেই ক্ষতিপূরণের জন্ত আবার তাহাব আহাশের প্রয়োজন হয়, এই শারীরিক আয় ব্যয়ের হিসাব কবিলে মনুষ্যের প্রকৃত শক্তি কি, তাহা উত্তমরূপে বুঝা যাইবে। ভক্ষ্যদ্রব্যস্থিত প্রোটিন্, চর্কি,

শ্বेतসার এবং লবণ জাতীয় পদার্থ ও জল হইতে শরীরভ্যন্তরে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি আয়রূপে গৃহীত হইয়া থাকে যথা :—নাইট্রোজেন, অক্সিজেন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, গন্ধক, ফস্ফরাস, লবণ এবং জল। এতদ্ব্যতীত ফুসফুস, ত্বক্ এবং মুখ হইতে মলদ্বার পর্যন্ত নানা নামধারী নলীর দ্বারা অক্সিজেন শোষিত হইয়া থাকে। আবার শারীরিক ব্যয়স্বরূপ :—

১ম। ফুসফুস, ত্বক্ ও নানা নামধারী নলী দিয়া কার্বনিক এসিড, জল এবং অল্প মাত্রায় হাইড্রোজেন ও কার্বুবেটেড্ হাইড্রোজেন নামক দুর্গন্ধজনক বাষ্প বহির্গত হইয়া থাকে।

২য়। ঘর্ষরূপে ত্বক্ দিয়া জল, লবণাক্ত দ্রব্য ও অল্প নাইট্রোজেন বাহির হয়।

৩য়। মূত্র দিয়া অধিক মাত্রায় নাইট্রোজেন, বিবিধ লবণ, জল এবং অল্প অক্সিজেন নির্গত হইয়া থাকে।

এই শারীরিক আয় ব্যয়ের মধ্যে অক্সিজেন ও নাইট্রোজেনের ভাগই অধিক, অতএব এই দুইটি পদার্থ কি পরিমাণে শরীর হইতে প্রত্যাহ বাহির হয় ও তাহাদের ক্ষতি পূরণের জন্ত কি পরিমাণে এই দুই পদার্থ ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রয়োজন হয়, তাহা দেখিলেই সকল নীমাংসা হইয়া যাইবে।

ডাক্তার এড্‌ওয়ার্ড স্মিথ পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, একজন সুস্থ যুবকের দেহ হইতে বিশ্রামাবস্থায় ৭২ আউন্স অর্থাৎ ৩৮৫৬ গ্রেণ অক্সিজেন বহির্গত হয়।

যে সকল ব্যক্তি অধিক পরিশ্রম করে অর্থাৎ যাহারা হল চালাই করে বা খনি হইতে নানাবিধ সামগ্রী তুলিয়া থাকে তাহাদের শরীর হইতে ১২.৫ আউন্স বা ৫৪৬৮ গ্রেণ অক্সিজেন দিন বহির্গত হইয়া থাকে। আবার তিনি দেখিয়াছেন যে, যাহারা গৃহের ভিতর থাকে তাহারা যাহা আহাৰ করে তাহাতে ১০.৫ আউন্স বা ৪৫২৪ গ্রেণ অক্সিজেন থাকে, আর যাহারা অধিক পরিশ্রম করিবার জন্ত বহির্গত হয়, তাহাদের ভক্ষ্যদ্রব্যের অক্সিজেন ১৩.২ আউন্স বা ৫৭৭৫ গ্রেণ।

অতএব মধ্যম শ্রেণীর জন্ত ৯.৫ হইতে ১২.৫ আউন্স বা ৪১৫৬ হইতে ৫৬৯৪ গ্রেণ অক্সিজেনের প্রয়োজন এবং উচ্চ শ্রেণীস্থ লোকদিগের ১২.৫ হইতে ১৪ আউন্স বা ৬১৬৫ গ্রেণ পর্যন্ত অক্সিজেন আবশ্যক হইয়া থাকে।

শিশুর, যুবকের অপেক্ষা তিন চারি গুণ অক্সিজেনের প্রয়োজন হয়।

দ্বিতীয় আবার দেখিয়াছেন যে, অল্পশ্রমীদিগের কার্য্য করিবার জন্য ২০০ গ্রেণ নাইট্রোজেন প্রত্যহ ব্যয়িত হইয়া থাকে, এবং যে সকল ব্যক্তি অধিক পরিমাণে আহাৰ করে, তাহাদের শরীর হইতে ২৬০ গ্রেণ নাইট্রোজেন বহির্গত হইয়া থাকে; শিশুর পক্ষে ৬ গুণ অধিক নাইট্রোজেন প্রয়োজন হয়, এবং যত মে বড় হইতে থাকে ততই নাইট্রোজেনের আবশ্যকতা কমিয়া যায়।

দ্বিতীয় আরও বলেন যে, শরীর হইতে যে পরিমাণে লবণাক্ত পদার্থ বাহির হয়, সেই পরিমাণে তাহার প্রয়োজন হয়। নিম্নলিখিত তালিকানুযায়ী বিবিধ লবণ বাহির হইয়া থাকে।

ফস্ফোরিক্ অম্ল, সোডা, লাইম}	...	৬০ গ্রেণ।
এবং মেগনেসিয়া সংযোগে,		
ক্লোরিন্ ঘটিত লবণ	...	২০০ ঐ
সল্ফিউরিক্ অম্ল ঐ	... ১৭ হইতে	৪১ ঐ
পটাস্ ঐ ঐ	... ২৭ "	১৪৭ ঐ
সোডা ঐ ঐ	... ৮০ "	১২৭ ঐ
লাইম ঐ ঐ	... ২.৫ "	৬.৩ ঐ
মেগনেসিয়া ঐ ঐ	... ২.৫ "	৩ ঐ

এতদ্ব্যতীত অতি অল্প মাত্রায় অইওডিন্, লৌহ, মেন্গেনিস্ বাহির হইয়া থাকে।

তিনসের বা পাঁচ পাইন্ট জল পান করিলে যথেষ্ট হইতে পারে।

জীলোক পুরুষের সমান কার্য্য করিলে তাহার আহাৰ পুরুষের অপেক্ষা এক দশমাংশ নূন হওয়ার প্রয়োজন হয়, কিন্তু অল্প পরিশ্রমী জীলোকদিগের পক্ষে এক তৃতীয়াংশ বা এক চতুর্থাংশ হইলে ভাল।

ডাক্তার পার্ক জল ব্যতীত একজন যুবা ইংরাজকে এইরূপ প্রত্যহ আহাৰ করিতে বলেন :—

মাংস জাতীয়	...	...	...	৪.৫৮৭ আউন্স।
চর্কি ঐ	...	...	...	২.৯৬৪ "
শর্করা ঐ	...	...	...	১৪.২৫৭ "
লবণ ঐ	...	...	...	১.০৫৮ "

২২.৮৬৬ আউন্স।

শরীর হঠাতে সামগ্রী সকল যে পরিমাণে ব্যয়িত হইবে, ভক্ষ্যদ্রব্য রূপে পদার্থ সকল শরীরান্তান্তরে সেই পরিমাণে প্রবেশ করার প্রয়োজন হইবে, অর্থাৎ যে ব্যক্তি অধিক পরিশ্রম করিবে, তাহার অধিক পরিমাণে আহার করা কর্তব্য। এখন প্রশ্ন এই যে, কি পরিমাণে আহার করিলে শরীর শুষ্ট থাকে? ইহার সম্বন্ধে অনেকের অনেক প্রকার মত দৃষ্ট হয়। ডাক্তার প্লেফেয়ার এবং স্মিথ্ বিলাতের তুলাব কলে যে সকল লোক কর্ম করিতে তাহাদের ভক্ষ্যদ্রব্য প্রাধান সামগ্রীক অঙ্গ এবং নাইট্রোজেন আহার সম্বন্ধে পরীক্ষা করিয়া এই রূপ নির্দেশ করিয়াছেন :—

৩৮৮৮ গ্রেণ অঙ্গার এবং ১৮০ গ্রেণ নাইট্রোজেন।

আলস্য পরায়ণ পুরুষ ও স্ত্রীলোকদিগের আহাৰের নিয়মও তাঁহারা লিখিয়াছেন :—

পুরুষ ...	৪৩০০	গ্রেণ অঙ্গার	২০০	গ্রেণ নাইট্রোজেন	
স্ত্রী ...	৩০০০	ঐ অঙ্গার	১৮০	ঐ	ঐ
মোট সংখ্যা...	৪১০০	ঐ অঙ্গার	১২০	ঐ	ঐ

লেখক এতরূপ বলেন :—

অলস লোকের আহার ...	৩৮১৬	গ্রেণ অঙ্গার	১৮০	গ্রেণ	ঐ
সাধারণ পরিশ্রমীর ঐ ...	৫৬৮৮	ঐ	ঐ	৩০৭	ঐ ঐ
অত্যন্ত পরিশ্রমীর ঐ ...	৬৮২৩	ঐ	ঐ	৩২১	ঐ ঐ
রেলওয়ে এবং জাহাজের কর্মচারীদিগের আহার	৮২২৫	ঐ	ঐ	৪৮২	ঐ ঐ
পারিতোষিক প্রাপ্ত ডাক্তার আহার	৪৩০০	ঐ	ঐ	৬২০	ঐ ঐ
সাধারণ লোকদিগের আহার	৫০০০	ঐ	ঐ	৩২০	ঐ ঐ

বিলাতের কয়েদীদিগের আহাৰ :—

অল্প পরিশ্রমীর জন্য ...	৪৬৫১	গ্রেণ অঙ্গার	২২৪	ঐ	ঐ
অধিক পরিশ্রমীর ঐ ...	৫২৮২	গ্রেণ	ঐ	২২৫	ঐ ঐ

সৈন্যসম্বন্ধীয় কয়েদীর আহাৰ :—

অল্প পরিশ্রমীর জন্য ...	৫০০০	গ্রেণ অঙ্গার	২৫৫	ঐ	ঐ
অধিক পরিশ্রমীর জন্য ...	৭৩০০	গ্রেণ	ঐ	৩১৭	ঐ ঐ

এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, বয়স অনুযায়ী আহারের ব্যবস্থা হওয়া উচিত, বালককে নয় বৎসর পর্য্যন্ত দুগ্ধ ও খেতসার জাতীয় পদার্থ আহার করিতে দিবে।

দশম বর্ষীয়ের জীলোকদিগকে অল্পেক আহার দেওয়া কর্তব্য।

চতুর্দশবর্ষীয় বালক, জীলোকের সমান আহাব করিবে।

ডাক্তার কার্ক বলেন যে, শরীর হইতে দিনান্তে ৩৫০০ গ্রেন অঙ্গার এবং ৩০০ গ্রেন নাইট্রোজেন বহির্গত হইয়া থাকে, এখন দেখা যাউক কি পরিমাণে আহার করিলে এই ক্ষতি পূরণ হইতে পারে। যদি কোনরূপে ঐ সামগ্রীদ্বয় শরীরে প্রবেশ করান যাইতে পারে তাহা হইলে প্রশ্নের সহজে মীমাংসা হইয়া গেল, কিন্তু পূর্বে বলা হইয়াছে যে, কোন স্বতঃকারী পদার্থ একক শরীর রক্ষা করিতে পারে না, যেহেতু কোন একটি পদার্থের মধ্যে শরীরধারণোপযুক্ত অঙ্গার ও নাইট্রোজেন্ নাহি।

সে যাহা হউক যদি কেবল উপযুক্ত পরিমাণে এলবুমেন আহার করিয়া অঙ্গারের ক্ষতি পূরণের চেষ্টা করা যায়, তাহা হইলে নাইট্রোজেনের ভাগ ইহাব ঠিক প্রয়োজনের অপেক্ষা চারিগুণ অধিক হইয়া পড়ে, যেহেতু শরীরের ব্যয় ১৫ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন্ কিন্তু এলবুমিনে ৩ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন্ অবস্থিতি করে। ইহাতে প্রমাণ হইতেছে যে এলবুমিনের সহিত নাইট্রোজেন্ রহিত ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রয়োজন।

আর একটি দৃষ্টান্ত গ্রহণ করা যাউক। রুটিতে ৩০ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন থাকে। একজন ব্যক্তি যদি কেবল রুটি আহার করিয়া আবশ্যক মত নাইট্রোজেন রক্ষা করিবার চেষ্টা করেন তাহা হইলে ওদিকে অঙ্গারের অংশ বিগুণ হইয়া পড়ে, যেহেতু শরীরের ব্যয় ১৫ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন; কিন্তু রুটিতে ৩০ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন মাত্র আছে। অতএব কেবল রুটিতেও প্রাণধারণ হয় না। কিন্তু রুটি ও মাংস একত্রে আহার করিলে দুই দিক রক্ষা হইতে পারে। যথা :—

১৫০০০ গ্রেন ওজন বা এক সেরের	}	অঙ্গার	নাইট্রোজেন
অল্প অধিক পরিমাণ রুটিতে		৪৫ গ্রেন	১৫০ গ্রেন
৫০০০ গ্রেন ওজন বা তিন পোয়া মাংসে		৫০০ গ্রেন	১৫০ গ্রেন
		৫০০০	৩০০

অতএব এই তালিকাতে প্রমাণ পাওয়া যাইতেছে যে, একসেরের কিছু কম ওজনব নয়দার রুটি ও তিন পোন্নি মাংস ভক্ষণ করিলে শরীরের আবশ্য-
কামুযায়ী অঙ্গার ও নাইট্রোজেন রক্ষিত হয় এবং উহা দ্বারা ইহাও সিদ্ধান্ত
হইতেছে যে, আমিষ ও নিরামিষ এই উভয়রূপ পদার্থ ভক্ষণ করা বিধেয়॥
এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, রুটি ও মাংসাহারের নিয়ম ইংরাজদিগের,
আমাদিগের জ্ঞাত নহে আখ্যানের আহারের কথা পরে লিখিত হইতেছে।

কলিকাতাহ আলিপুরের কারাগারের যে সকল কান্দালা, উড়িয়া ও আসামী
বন্দী থাকে, তাহাদিগের প্রত্যেকের রক্ষার জন্য প্রত্যহ নিম্নলিখিত তালিকামু-
যায়ী আহার প্রদত্ত হয়। যথা ;—

চাউল	১০ ছটাক
দাইল	২ "
মাংস (এক দিন অন্তর)	২ "
তরকারী	২ "
রুটি	২ "
তৈল	১৥ দেড় কাঁচা

এই তালিকাতে উত্তমরূপে শরীর রক্ষা হয় না তাহার কারণ এই যে, শরীর
রক্ষণোপযোগী নাইট্রোজেনের অংশ কম পড়িয়া যায়, ইহার বিশেষ বর্ণনা
পরে দেখান যাইতেছে। বঙ্গদেশে সাধারণ লোক যাহা আহার করিয়া থাকে
তাহার তালিকা ও অঙ্গার এবং নাইট্রোজেনের পরিমাণ এইরূপ :—

	অঙ্গার	নাইট্রোজেন
১০ বা ১২ ছটাক চাউলে	৩৪১৫ গ্রেণ	৮৫ গ্রেণ
৪ ছটাক দাইলে	১৩৯৮ "	১২৪ "
২ ছটাক তরকারীতে	১৯২ "	৫ "
২ ছটাক মাংসে	৪৭৫ "	৪৭ "
১ ছটাক তৈলে	৯৫০ "	৩২ "
(অম্ললবণ)	৬৪০০	২৯৩ "

ইহাতে দৃষ্ট হইতেছে যে, অঙ্গার অধিক পরিমাণে শরীরে প্রবিষ্ট হইয়া

অনিষ্ট করিতেছে এবং নাইট্রোজেনের অংশ হ্রাস হওয়াতে শরীরের উত্তম রূপ বলাধান হইতেছে না।

যাহা হউক প্রত্যেক ব্যক্তির আহারের জ্ঞান সুস্পষ্টভাবে কোন বিশেষ নিয়ম বিধিবদ্ধ করিয়া দেওয়া যাইতে পাবে না, কারণ আহারীয় ভক্ষ্য সামগ্রী ব্যক্তিগত অভ্যাস ও তাহার পরিপাক শক্তির উপর বা অথবা কোন নিঃসরণকারী ইঞ্জিনের উপর নির্ভর করিতেছে। একজনের পক্ষে যে ভক্ষ্য দ্রব্য বখেট অস্ত্রের নিকট তাহা যৎসামান্য বলিয়া বোধ হইতে পারে। আবার ক্রমাগত একজাতীয় পদার্থের আহার দ্বারা তৎপ্রতি অরুচি জন্মাইতে পারে, অতএব ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন সময়ে সময়ে নিতান্ত আবশ্যিক।

ডাক্তার কারপেনটার বলেন যে, সময়ে সময়ে শ্বেতসাব জাতীয় পদার্থের পরিবর্তনের দ্বারা আনিষ্ট জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন নিতান্ত আবশ্যিক। এই শেষোক্ত শ্রেণীর মধ্যে মৎস্যাহারের প্রথা নানা বৈজ্ঞানিকের দ্বারা প্রশংসিত হইয়াছে। ডাক্তার জন ডেভী বলেন যে, মৎস্যভোজ্যদিগের শরীর যেমন বলিষ্ঠ, সুস্থ ও বলবান হয়, এমত আব কোন শ্রেণীর হয় না, একারণ পাশ্চাত্য প্রদেশের ধীবর জাতিব মধ্যে অপেক্ষাকৃত সুন্দরী নারী, কশ্মঠ ও বলিষ্ঠ পুরুষ লক্ষিত হয়, এবং ইহাদের ভিতর যেমন বংশবৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া যায় তেমন আর কোন জাতিব ভিতর দেখিতে পাওয়া যায় না। তবে এখানে স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, সকল মৎস্য সহজে পরিপাক পায় না এবং সুকণ্ঠে স্বাস্থ্যকর হয় না, অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র বা অত্যন্ত বৃহৎ মৎস্যাপেক্ষা মধ্যম শ্রেণীর মীনই পরিপাকের পক্ষে উত্তম, এবং যে সকল মৎস্তে অনেক আঁইষ বা ডানা থাকে কিম্বা যাহাদের মাংস কঠিন বা শুষ্ক নহে, অথবা যাহারা কোমল এবং কুঁকিত তাহাদিগকে শীঘ্র শীঘ্র রন্ধন করা কর্তব্য নতুবা পরিপাকের বিষয় ঘটে।

মস্তিস্কের বলাধান এবং স্বাস্থ্য রক্ষার জ্ঞান ফসফরাসের প্রয়োজন হয় এবং মৎস্তে এই রাসায়নিক পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে সেটহেচ বোষ্টন সংবাদপত্রে একজন বৈজ্ঞানিক লিখিয়াছেন যে, শারীরিক পিশ্রব বিশেষ মানসিক বুদ্ধিবৃত্তির সঞ্চালন জনিত শ্রান্তি দূর করিবার জ্ঞান মৎস্যাপেক্ষা দ্বিতীয় উপাদেয় এবং আবশ্যকীয় ভক্ষ্যদ্রব্য আর নাই। একারণ সমস্ত পৃথিবীর সমুদ্র ও মদ্যতীরবর্তী মনুষ্যজাতির বুদ্ধিবৃত্তি মার্জিত হয় ও তাহাদের

মধ্যে অধিক লোকসংখ্যা দেখিতে পাওয়া যায়, কেননা জাহারা সহজে বহুল পরিমাণে মংস্ত্র ভক্ষণ করিয়া থাকে।

কিন্তু এখানে বক্তব্য এই যে কেবল মংস্ত্রাহার করিলেই এক জন ঘোর মূৰ্খ, বুদ্ধিবৃত্তি পরিমার্জিত একজন সুন্দর জ্ঞানবান ব্যক্তিতে পরিবর্তিত হইতে পাবে না, তবে অগ্রাগ্র ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত উপযুক্ত পরিমাণে মংস্ত্রাহার করিলে মস্তিষ্কের গঠন রক্ষার আব কোন অভাব দৃষ্ট হয় না।

ইদানীন্তনকালের লোকদিগের অপবিমিত ও যদৃচ্ছা ভক্ষণের পরিবর্তে পূৰ্ব্বতন বোর বাজ্যের পুরোহিত সম্প্রদায়দিগের মধ্যে পবিপাক ক্রিয়া সুসম্পন্ন হইবার জন্য যেক্রপ সময়ে সময়ে উপবাস বা মাংসেব পবিবর্তে কেবল মংস্ত্রাহারের প্রথা প্রচলিত ছিল তাহা অতীব প্রশংসনীয়, এবং তৎকাল অনেক চিন্তাশীল ও কঠোর স্মৃতিব পবনায় বুদ্ধি পাইয়াছিল। আৰ্য্যবংশীয়দিগের মধ্যে যদিও উপবাসেব সুপ্রথা আজিও কোন কোন শ্রেণীর ভিতর বিদ্যমান আছে, কিন্তু উহাব আতিশয্যে অনেক সময়ে তাহা হিতে বিপবীত হইয়া পড়ে। অতএব এখনও যদি অস্বদেশের চিন্তাশীল ব্যক্তিগণ অতিরিক্ত মাংসাহারের পরিবর্তে অধিক পরিমাণে মংস্ত্র ভক্ষণ এবং সুবাব পরিবর্তে নিম্নল জল পান কবেন, তাহা হইলেও বর্তমানেব মত, অনেক সুবিজ্ঞ, চিন্তাশীল ও প্রতিভাশালী ব্যক্তিকে অকালে অকস্মাৎ আপন আপন অধ্যবসায় বা কৰ্ত্তব্য পরিহাব করিয়া লোকাস্তর গমন করিতে হয় না।

ডাক্তার শ্রীযুক্ত বাবু কানাইলাল দে রায় বাহাদুরেব অস্বাভ, নাইট্রোজেন, ধাতব পদার্থ, জল ও চৰ্কি প্রভৃতিব পরিমাণ ও তাবতমাত্রাযায়ী থাক্বেব তালিকা উদ্ধৃত হইল; ইহাতে প্রত্যেক পদার্থের ১০০ ভাগের পবিমাণ বুঝা যাইবে। যথা :—

—•••—

উদ্ভিদবোয় নাম।		* মাংস গঠনো- পযোগী পদার্থ	+ তাপোৎপাদক পদার্থ	+ খাতব পদার্থ	§ জল ইত্যাদি
অ্যানিলেসিয়াস (শেতসার জাতীয়)	চাউল	৭	৭৮	১	১৪
	এরাকট				
	মাগুনানা	৪	৮২	১	১৩
	পানিকল				
শ্রাকারাইন্ (শর্করা জাতীয়)	গোল আলু	২	২৩	১	৭৪
	চিনি বা শর্করা	০	০০	০	০
	ওলিয়েজিনাস্ (তৈল জাতীয়)				
	মাখন ও ঘৃত	০	০০	০	০
কিট্রিনাস্ ও এলবুমিনাস্ (অণুলাল জাতীয়)	গম	১৩	৭২	২	১৩
	জনার	২	৭৫	২	১৬
	জোয়াবী	২	৭৪	১	১৬
	বাজরা	১০	৭৭	২	১৫
	কান্দিনী	১২	৭০	১	১৭
	জৈ	১১	৬৯	৩	১৭
	যব	১১	৭২	২	১৫
	মৎস্ত	১৪	৭	১	৭৮
	মাংস	২২	১৪	১	৬৩
	ছোলায় ডাল	১৯	৬১	৩	১৬
কেজিনাস্ (কেজিন জাতীয়)	অবহর ডাল	২০	৬১	৩	১৬
	মটর ডাল	২৫	৫৮	২	১৫
	মসুর ডাল	২৪	৫৯	২	১৫
	খেসুবি ডাল	২৮	৫৬	৩	১৩
	বববটি ডাল	২৪	৫৯	৩	১৪
	মুগের ডাল	২৪	৬০	৩	১৩
	মাস কলাই ডাল	২২	৬২	৩	১৩
	কলাই হুটির ডাল	৭	৩৬	২	৫৫
	ছন্ধ	৫	৮	১	৮৬

শিশুর আহার (Infant diet)—সত্ত প্রসূত শিশুকৈ কয়েক ঘণ্টার মধ্যেই স্তনদুগ্ধ পান করাইতে হয়। প্রথম পোয়াতীদিগের স্তনে দুগ্ধ সঞ্চয় হইতে ২।৩ দিন বিলম্ব হইতে পারে সুতরাং তাহাদের শিশুকৈ জল মিশ্রিত গাভী দুগ্ধ দেওয়া বিধি। শিশুকৈ প্রত্যহ দিবাভাগে ২ ঘণ্টা অন্তর এবং রাত্রিতে ৪ ঘণ্টা অন্তর দুই মাসের জন্ত স্তন পান করান কৰ্ত্তব্য ; তৎপরে তৃতীয় মাস হইতে কেবল দিবাভাগেই ৪ ঘণ্টা অন্তর স্তন পান করান বিধি। রাত্রি দশটার পর শিশুকৈ স্তনপান করাইবার জন্ত জাগান কৰ্ত্তব্য নহে। শিশুব সামর্থ্যানুসারে পাঁচ পোয়া হইতে দুই সের পর্য্যন্ত দুগ্ধ সেবন করান বিধি। প্রথম ৬।৭ মাস শিশুকৈ কেবল স্তন পান করাইয়া রাখা কৰ্ত্তব্য। কোন পোয়াতীর স্তনে দুগ্ধ না থাকিলে গাভী, গর্দভ, মেঘ বা ছাগ দুগ্ধ তৎপরিবর্তে ব্যবস্থা কবা উচিত। গাভী বা মেঘ দুগ্ধ নারী দুগ্ধ অপেক্ষা অধিক পরিমাণে কেজিন্ এবং মাখন দৃষ্ট হয়। ঐ গাভী ও মেঘ দুগ্ধ নারী দুগ্ধ অপেক্ষা কম মিষ্ট সুতরাং তাহাতে কিঞ্চিৎ জল ও শর্করা-মিশ্রিত করিয়া শিশুকৈ সেবন করাইতে হয়। শিশুকৈ পরিষ্কার পাত্রে টাটকা দুগ্ধ ঈষৎ গবম করিয়া সেবন করান বিধেয়। ৬।১০ মাস পৰ শিশুকৈ মধ্যে মধ্যে কিঞ্চিৎ রুটি, এরারুট মিশ্রিত দুগ্ধ, ডিম্ব, সাণ্ড, বার্গি প্রভৃতি পদার্থ সেবন করান কৰ্ত্তব্য। এইকালে কোন শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে প্রয়োগ করা বিধি নয় যেহেতু শিশুর লাল ও ক্লেমরস ঐ কালে বাহির হয় না ; শিশুর দুই বৎসর বয়ঃক্রম হইলে তাহাকে অন্ন, বাজান, মংস্ত ও রুটি প্রভৃতি খাইতে অভ্যাস করান যাইতে পারে।

ফষ্টার সাহেবের মতে ১৮ মাস বয়স্ক ফষ্ট পুষ্ট শিশুব খাদ্যে এলবুমেন জাতীয় পদার্থ ৩৬ ভাগ, চর্কি জাতীয় ২৭ ভাগ এবং শ্বেতসার জাতীয় ১৫১ ভাগ থাকা কৰ্ত্তব্য।

শিশুকৈ যদি ঢোকা দুগ্ধ খাওয়াইতে হয় অর্থাৎ হাতে দুগ্ধ খাওয়াইয়া মাসুষ করিতে হয়, তবে নিম্নলিখিত প্রণালী মতে দুগ্ধ সেবন বিধি দিবে :—

১ম মাসে ৫ ছটাক দুগ্ধে ৫ ছটাক নির্মল জল অথবা বার্গিতে জল মিশ্রিত করিয়া উহা ১ ছটাক পরিমাণে সমস্ত দিনে ২।৩ ঘণ্টা অন্তর এবং রাত্রিতে ৪।৫ ঘণ্টা অন্তর ব্যবস্থা দিবে।

তিন মাসের শিশুকে ২০ আউন্স দুধে ১০ আউন্স জল মিশ্রিত করিয়া সেবন করিতে দিবে।

ছয় মাসের শিশুকে ৩০ আউন্স অথবা প্রায় ১ সের খাঁটি দুধ সেবন ব্যবস্থা।
ছয় মাস হইতে বার মাস বয়স পর্য্যন্ত পাঁচ পোয়া দুধ ও তৎসঙ্গে কিঞ্চিৎ
শ্বেতসারজাতীয় পদার্থ সেবনের ব্যবস্থা দেওয়া যায়।

১ হইতে ২ বৎসর বয়স্ক ইংরাজ শিশুর খাদ্য—প্রাতঃকালে ৭১০ টার সময়
প্রায় ৫ ছটাক দুধ ও কিঞ্চিৎ রুটি, বেলা ১১ টার সময় ১ পোয়া জল মিশ্রিত
দুধ, বেলা ১১০ টার সময় রুটি ও দুই এক টুকরা মাংস এবং সন্ধ্যাকালে
প্রাতঃকালের মত খাওয়ার বন্দোবস্ত দেখা যায়।

ইংরাজ বালকের খাদ্য।

প্রথম আহার (Breakfast)—রুটি ও মাখনে ২১০ ছটাক এবং দুধ
৫ ছটাক।

মধ্যাহ্ন আহার (Dinner) মাংস ১১০ ছটাক, উত্তীর্ণ সন্ধ্যায়
তরকারী ১ ছটাক, অল্প দুধ বা ৪ আউন্স পুডিং, এক বাটা চা, রুটি ও মাখন
৫ আউন্স, দুধ ১০ আউন্স ইত্যাদি।

ইংরাজ যুবাবতার খাদ্য।

প্রথম আহার (Breakfast)—রুটি ১০ আউন্স, মাখন ১ আউন্স,
কাফি বা চা, এবং ১৫ আউন্স দুধ।

মধ্যাহ্ন আহার (Dinner)—মাংস ৬ আউন্স, আলু ৮ আউন্স,
পুডিং ৮ আউন্স, রুটি ১০ আউন্স, মাখন ১ আউন্স, কাফি বা চা ১৫ আউন্স।

রাত্রিকালের আহার (Supper)—দুধ ও রুটি ১০ আউন্স।

বৃদ্ধাবস্থার যুগাপেক্ষা কম আহারের প্রয়োজন হয়; কারণ বৃদ্ধের পরিশ্রম
কম।

রোগের কালে পথ্য (Diet in sickness) নির্ধারণ করা অতি
কঠিন ব্যাপার। রোগীর পেশী ও মানসিক শক্তির হ্রাস হয়, পরিপাক ক্রিয়া,
রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া ও শ্বাস ক্রিয়ার অনেক ব্যাঘাত ঘটে, অর্থাৎ বৃদ্ধাবস্থার

মত উহাদের ক্রিয়া ভালরূপ প্রকাশ পায় না, শরীর হঠতে উত্তাপ কম পরিমাণে বাহির হইয়া থাকে। সুতরাং রুগ্ন শরীরের জন্ত অতি লঘু আহারের প্রয়োজন হইয়া থাকে। আবার রোগীর আহার ঘাটতে স্বাস্থ্যজনক হয় সহজে পরিপাক পায় ও পুষ্টিকর হয় তদ্বিষয়ে মনোযোগী হওয়া কর্তব্য; নতুবা বোগীর আহার অপুষ্টিকর ও অজীর্ণকর হইলে অন্ত্রমধ্যে (Intestines) প্রেবল জ্বাল উপস্থিত হইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা। রুগ্ন শরীরে ও উপবাস কালে শারীরিক ক্রিয়া কম হইলেও শরীর হঠতে ইউরিয়া, কার্বনিক এসিড ও জল বাহির হইয়া থাকে। সুতরাং রোগীকে এরূপ আহার ব্যবস্থা দিতে হইবে যাহাতে অঙ্গার ও নাইট্রোজেন বর্জমান থাকে। দুগ্ধ রোগীর পক্ষে উত্তম খাদ্য হইলেও সকলের তাহা সহ্য হয় না : গরম কাকো বা দুগ্ধের সহিত ডিম্ব মিশ্রিত করিয়া সেবন ব্যবস্থা করা যায়। অথবা সাণ্ড, এবারুট, প্রভৃতি দুগ্ধের সহিত মিশ্রিত করিয়া সেবন করিতে কহিবে। রোগীর পরিপাক ক্রিয়া অত্যন্ত কম হয় সুতরাং লিবিগ্ সাংকেন্স প্রস্তুত খাদ্য (Liebig's concentrated food) ব্যবস্থা করা যায়। ইহাতে ১৭.৫ ভাগ উত্তম ময়দা, ১৭.৫ ভাগ মর্ট চূর্ণ, ৮ ভাগ জল এবং ১ ভাগ পোটাসিয়াম্ কার্বনেট মিশ্রিত করিলে যে আরোক প্রস্তুত হয় তাহার ৩০ বিন্দু, ১৭.৫ ভাগ দুগ্ধ এবং ৩২ ভাগ জল আছে।

রোগের কালে কাঁচা ফল বা কাঁচা উদ্ভিদ সামগ্রী দেবন অবিধি, কারণ উহা অপুষ্টিকর পদার্থ; উহাদের দ্বারা পেট ভার এবং পেটে বায়ু সঞ্চার হয়। বোগীর আয়ুঃশক্তি ও জীবিত্বের শক্তি এককালে লোপ হইলে তাহার আহারের পূর্বে ক্ষণকালের জন্ত কিঞ্চিৎ সূরা ব্যবস্থা করা যায়, অথবা প্রভৃতি দুগ্ধকর ব্যাধিতে অতি সাবধানে পথ্য দিবে।

মুহুর্যে খাদ্য সামগ্রীতে ১ ভাগ নাইট্রোজেন্ বহিত ও ৪ ভাগ নাইট্রোজেন্ রহিত পদার্থের প্রয়োজন হয়। আহারোপযোগী চর্কি জাতীয় পদার্থে ১০ ভাগ পুষ্টিকর পদার্থ থাকিলে খেতসার এবং শর্করা জাতীয় পদার্থে ১৭ ভাগ সঞ্চার থাকি কর্তব্য।

মিত পরিশ্রমী যুবা ব্যক্তির শারীরিক আয়।

	কার্বন্	হাইড্রোজেন	নাইট্রোজেন	অক্সিজেন
১২০ গ্রাম্ এলবুমেন	৬৪.১৮	৮.৬০	১৮.৮৮	২৮.৩৪
২০ ঐ চার্ব	৭০.২০	১০.২৬	... ..	২০.৫৪
৫৩০ ঐ খেতসার	১৪৬.৮২	১০.৩৩	... ..	১৬২.৮৫
.	২৮.১২০	৩২.১৯	১৮.৮৮	২০০.৭৩

এতদ্ব্যতীত, খাসক্রিয়াব দ্বারা ৭৪৪.১১ গ্রাম্ অক্সিজেন শোষণ, ২৮১৮ গ্রাম্ জল পান এবং ৩২ গ্রাম্ অধাতব লবণের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

মিত পরিশ্রমী যুবাব শারীরিক ব্যয়।

	গ্রাম্ জল	কার্বন্	হাইড্রোজেন	নাইট্রোজেন	অক্সিজেন
খাসক্রিয়ার দ্বারা	৩৩০	২৪৮.৮	.....	.....	৬৫১.১৫
ঘর্ষেব দ্বারা	৬৬০	২.৬	.....	.....	৭.২
মূত্র দ্বারা	১৭০০	২.৮	৩.৩	১৫.৮	১১১
মলদ্বারা	১৮২	২০.০	৩.৪	৩.০	৩.০
	২৮৭২	২৮১২	৬.৭	১৮.৮	৬৮১.৪৬

এতদ্ব্যতীত, ভক্ষাদ্রব্যের ৩২.৮২ গ্রাম্ হাইড্রোজেন এবং ২৬৩.৪১ গ্রাম্ অক্সিজেন একত্রিত হইয়া ২৫৬ গ্রাম্ জলরূপে বর্জিত হইয়া থাকে। প্রস্রাব দ্বারা ২৬ এবং মল দিয়া ৬ গ্রাম্ লবণ বাহির হইয়া থাকে।

অস্পর্ষ বা অমুপযুক্ত আহারের কুফল (Effects of an insufficient or improper diet)—মুখ্য মাত্রেরই অল্প আহারে শরীর হ্রাস ও বিবর্ণ হয় এবং অবশেষে উদরাময় বা রক্তামাশয় উপস্থিত হইয়া থাকে। শরীর রক্ষণে অমুপযুক্ত এরূপ সামগ্রী ভক্ষণ অবিধি। শৈশবকালে কেবল ঘন খেতসার জাতীয় ভক্ষাদ্রব্য সেবন করাইলে শিশুর অজীর্ণ, পেটকাঁপা, কোষ্ঠবদ্ধ,

উদরাময়, কড়া মেজাজ, অনিদ্রা দুর্বলতা, এবং চর্মরোগ প্রভৃতি উপস্থিত হইয়া থাকে।

অতিরিক্ত আহারের কুফল (Effects of food in excess)—
প্রোটিন্ জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য অধিক পরিমাণে আহার করিলে বৃদ্ধ ও মুত্রবদ্ধ প্রভৃতি ক্রিয়ার আধিক্য হয় সুতরাং রাজবাত (Gout), লিথিমিয়া ও অজীর্ণ প্রভৃতি রোগ উৎপন্ন হয়। তৈলাক্ত ও শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে সেবন করিলে শরীরে চর্বি জন্মে এবং প্রায়ই অজীর্ণ উৎপন্ন হইয়া থাকে।
খুশকায় ব্যক্তির সম্ভানদিগের শারীরিক ও মানসিক শক্তির হ্রাস হয়। খুশকায় ব্যক্তিদিগের কম পরিমাণে শর্করা এবং চর্বিজাতীয় পদার্থ আহার করা কর্তব্য।

চর্বিজাতীয় পদার্থের উৎপত্তি এবং উপযোগিতা (origin and uses of fat)—মাংসে, মাখনে, এবং তৈলে চর্বিজাতীয় পদার্থ অবস্থিত করে। দুগ্ধে শতকরা ২ হইতে ১৮ ভাগ, ডিম্বে শতকরা ১২ ভাগ এবং কুটী প্রভৃতি পদার্থে অত্যন্ত পরিমাণে চর্বিজাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কাঁচা ফলে শ্বেতসার জাতীয় এবং পাকা ফলে তৈলাক্ত পদার্থ অধিক।

DIGESTION.

পরিপাক ক্রিয়া।

যাহা দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্যের অনেক অংশ রাসায়নিক, ভৌতিক ও জীবনাগত (Chemical, Physical and Vital) কার্যের দ্বারা নূতন আকারে পরিবর্তিত হইয়া রক্তের সহিত সংযুক্ত ও শোষিত হওতঃ শরীরের এতোক টিন্কে সংশোধিত ও নূতন ভাবে গঠিত করে, এবং বৃদ্ধির শরীর ধারণোপযোগী উত্তাপ (Heat) আনয়ন করে, উহাকে পরিপাক ক্রিয়া কহে।

আহার কালীন ভক্ষ্য দ্রব্য দন্ত দ্বারা চর্কিত ও লালায় মিশ্রিত হইয়া ক্রমে ক্রমে অন্নবহানলী, পাকস্থলী, ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্র (Esophagus, Stomach, small and large intestine) দিয়া বাইবার কালে উপরিউক্ত নলীদিগের স্লেমিক ঝিল্লীর (Mucous membrane) এপিথেলিয়াম কোষের (Epithelial cells) ও উহাদের বিবিধ গ্রন্থি (Glands) নিঃসৃত নানাবিধ রসের সহিত

মিশ্রিত ও আক্রান্ত হয়, এবং পরিশেষে এই মিশ্রিত পদার্থ এ প্রকার অবস্থান্তর প্রাপ্ত হয় যে, ইহার অধিকাংশ কঠিন ও অদ্রবণীয় থাকা দূবে থাকুক, সম্পূর্ণরূপে গলিয়া মিশ্রিত হইয়া একেবারে (Directly) শিবা (veins) দ্বারা চালিত হয়, নতুবা পরোক্ষভাবে (indirectly) ল্যাক্টিয়ালস্ (Lacteals) নলীদিগের দ্বারা শোষিত হয়, অবশিষ্ট অল্পাংশ অসার পদার্থরূপে অন্ত্র অন্ত্র নির্গমনের পথ দিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

এই সকল রসের নাম।

- ১। লাল (Saliva.)
- ২। অম্লবস (Gastric juice.)
- ৩। পিত্ত (Bile.)
- ৪। প্যানক্রিয়াটিক রস (Pancreatic juice.)
- ৫। ক্ষুদ্র অন্ত্র রস (Succus entericus.)
- ৬। বৃহদ্বন্ত্র বস (Secretion of the large intestine.)

দন্ত—TEETH.

- মস্তুষ্যের দুইবার দন্ত বাহির হয়। ১। অল্পকালস্থায়ী বা দুগ্ধদন্ত (২০টি),
২। দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত (৩২টি)।

দুগ্ধ দন্ত বা অল্পকালস্থায়ী দন্ত—(Milk or Temporary teeth)—প্রথম দুই বৎসরের মধ্যেই বাহির হয়, ইহাদের প্রত্যেক অর্ধপাটী মাড়ীতে দুই ইন্সাইসার, এক ক্যানাইন্ এবং দুই মোলার দন্ত দৃষ্ট হয়। দন্ত মাড়ীতে দন্তগুলি ৫ শ্রেণীভুক্ত হইয়া নিম্নলিখিত গণালী অনুসারে বাহির হইয়া থাকে :—

- ১। নিম্ন চোয়ালের মধ্যস্থিত ২টী ইন্সাইসার ৬ হইতে ৮ মাস।
 - ২। উপর চোয়ালের মধ্যস্থিত ৪টী " ৮ " ১০ "
 - ৩। নিম্ন চোয়ালের দুই পার্শ্বের ইন্সাইসার
- এবং প্রথম ৪টী মোলার ... ১২ " ১৪ "

৪। ৪টী ক্যানাইন ... ১৮ " ২০ "

৫। ৪টী পশ্চাদ্বিকের মোলার। ২০ " ৩০ "

দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত (Permanent teeth)—শিশুর প্রথম ছয় মাস বয়সে কোম ও দাঁত বাহির হয় না, কিন্তু দুই বৎসর বয়সের শেষে সমস্ত দুগ্ধদন্ত বাহির হইয়া পড়ে। ছয় বৎসরের ভিতর ঐ সকল দুগ্ধদন্ত পড়িয়া গেলে উহাদের স্থানে দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত বাহির হইতে থাকে। ১২।১৩ বৎসরের মধ্যে সমস্ত দাঁত উঠিয়া থাকে। ২১ বৎসবে আকোল বা জ্ঞানদন্ত (wisdom tooth) বাহির হয়। সমস্ত দন্ত বাহির হইলে গণনায় উহারা ৩২টী হয় যথা :—প্রত্যেক মাড়ীর অর্ধেক ২ ইনসাইসাব, ১ ক্যানাইন, ২ বাইকাম্পিড্ এবং ৩ মোলার।

অল্পকালস্থায়ী মোলার দন্তগুলির স্থানে চিবস্থায়ী বাইকাম্পিড্ দন্ত স্থাপিত হয়। অল্পকালস্থায়ী মোলার দন্তের পশ্চাতে এটি করিয়া চিবস্থায়ী মোলার দন্ত উঠিয়া থাকে।

নিম্নের প্রণালী অনুসারে চিরস্থায়ী দন্তগুলি (Permanent teeth) উঠে যথা :—

৬ বৎসব	...	...	১ম মোলার।
৭ "	...	...	২টী মধ্যের ইনসাইসাব।
৮ "	...	...	২টী পার্শ্বের ঐ
৯ "	...	...	১ম বাইকাম্পিড্।
১০ "	...	...	২য় ঐ।
১১।১২ "	...	...	ক্যানাইন।
১২।১৩ "	...	...	২য় মোলার।
১৭।২১ "	...	...	জ্ঞানদন্ত।

৮টী ইনসাইসার। দুই মাড়ির সম্মুখে অবস্থিতি কবে। ইহাদেব প্রত্যেকের একটি লম্বা শিকড় (Fang) এবং একটি তীক্ষ্ণ চ্যাপ্টা ধার থাকে যদ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্য কঠিন করা যায়।

৪টী ক্যানাইন। মাড়ির ইনসাইসার দন্তের পার্শ্বে অবস্থিতি কবে, ইহাদেব শিকড় অত্যন্ত লম্বা ও পার্শ্ব দিকে চ্যাপ্টা। ইহাদেব উপবিভাগ (Crown) ইনসাইসার দন্তাপেক্ষা সরু।

৮টি বাইকাম্পিড্ দন্তের শিকড়ের অগ্রভাগ দুইখণ্ডে বিভক্ত হয় এবং উহাদের পার্শ্ব দিকে খাল দৃষ্ট হয়। • ইহাদের উপরিভাগ (Crown) চ্যাপ্টা এবং দুই পার্শ্বে ২টি গুটিকা দৃষ্ট হয়।

১২টি মোলার দন্ত বাইকাম্পিড্ দন্তের পশ্চাতে অবস্থিতি করে, ইহাদের প্রত্যেকের ১টি বা ২টি করিয়া শিকড় আছে। জ্ঞানদন্তের একটি অসমান শিকড় থাকে। মোলার বা কসের দন্তের উপরিভাগ প্রশস্ত স্বতরাং ইহাব দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্য উত্তমরূপে পিষিয়া যায়।

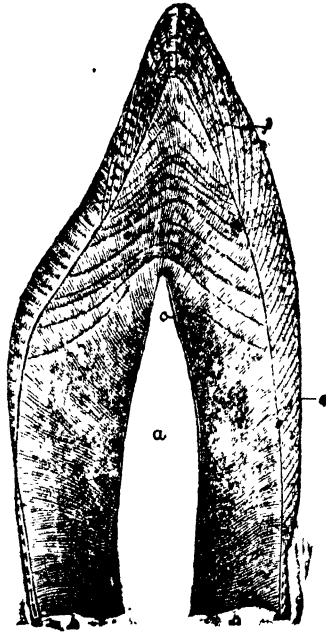


Fig. 34—Vertical section of the upper part of an incisor tooth (Kolliker.) a. the pulp cavity ; b. dentine ; c. arched incremental fibres ; d. cement ; e. enamel with bands indicating the direction of the range of fibres ; f. coloured lines of the enamel.

দন্তের গঠন (Structure of teeth) :—প্রত্যেক দাঁতের একটি মস্তক (Crown), একটি শিকড় (Root), ও একটি ক্ষুদ্র গ্রীবা (Neck) দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক দন্তের ভিতরে একটি ধমনী এবং শ্বাস-প্রবেশ করে এবং প্রত্যেক দন্তের মধ্যস্থলে একটি গহ্বর দৃষ্ট হয় যথায় পাল্প বা দন্তশয্যা (Pulp) নামক এক কোমল রক্তপূর্ণ ও চেতনাবিশিষ্ট পদার্থ দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক দন্তকে লম্বাভাবে ছেদ করিলে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

- ১। পাল্প (Pulp) । ৩। ডেন্টাইন (Dentine) ।

- ২। ক্রষ্টা-পিট্রোসা (Crusta petrosa) । ৪। এনামেল (Enamel) ।

১। পাল্প—ইহা দন্তের মধ্যস্থল অধিকার করিয়া থাকে। ইহাতে সংযোগতন্তু, নিউক্লিয়েটেড কোষ, রক্তবহনানী ও স্নায়ু দৃষ্ট হয়। দন্তের কোষদ্বিগকে ওডণ্টো-ব্লাস্ট (Odonto-blast) কহে। ইন্টার্গাল ম্যাগ্‌জিলারি হইতে দন্তের ধমনী এবং এম স্নায়ুসহ লাভ হইয়া থাকে।

২। ক্রাষ্ট-পিট্রোয়া বা দস্তুর কঠিন পদার্থ (Crusta petrosa or cement)—ইহা দস্তুর মূলদেশ আবৃত করে। ইহাতে 'অস্থির' মত ল্যাকুনি ও ক্যানালিকিউলি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এনামেল (Enamel)—ইহা অত্যন্ত কঠিন পদার্থ এবং ইহা কাউনকে আবৃত করে।

৪। ডেন্টাইন (Dentine) — ইহা দন্তের প্রধান অংশ। ইহা একটা টেম্বোয়া ও অনামেনের দ্বারা আবৃত থাকে। ইহারই মধ্যস্থলে পাল্ল নামক গহ্বর দৃষ্ট হয়। ইহা অতি অপেক্ষা কঠিন পদার্থ। ইহাতে বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নল দৃষ্ট হয়, ঐ নলগুলির মূখ পাল্ল গহ্বরে মুক্ত থাকে। ইহাদিগের প্রত্যেকের এক প্রাচীর আছে যাহাকে ডেন্টাল্ শিথ্ (Dental sheath) কহে। ডেন্টাইন্ মধ্যে স্নায়ুস্থ থাকি সম্ভব, কারণ, উহাতে সহজেই সংজ্ঞালভ হয়।

দন্তের রাসায়নিক পদার্থ (Chemical Composition of teeth)
—অস্থির মত দন্তের কঠিন তন্তুতে জাঙ্ক এবং খনিজ পদার্থ দৃষ্ট হয় দন্তের
বিবিধ পদার্থের শতকরা পরিমাণ :—

দস্তাস্থিতে শতকরা ৩০ ভাগ জাস্তব পদার্থ

ক্রষ্টা-পিট্রোষায় „ ৩০ ভাগ „ „

ডেন্টাইনে „ ৩৮ ভাগ „ „

এনাগেলে „ ৩৫ ভাগ „ „

দন্তেব খনিজ পদার্থের মধ্যে ক্যালসিক্-ফস্ফেট, ক্যালসিক্-কার্বনেট, ক্যালসিক্-ফ্লুয়োরাইড্, এবং ম্যাগ্নিসিক্-ফস্ফেট প্রধান।

মুখ ও জিহ্বা।

MOUTH AND TONGUE.

মুখগহ্বরের শ্লেষ্মিক বিস্তার মধ্যে এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়, উহার উপরিভাগের কোষগুলি চ্যাপটা ও কঠিন। নিম্নের পর্দায় প্যাপিলি দৃষ্ট হয়। শ্লেষ্মিক বিস্তার নীচে মুখগহ্বরে গ্রন্থি, চর্বিজাতীয় তন্তু, পেশীসূত্র ও লিম্ফতন্তু অবস্থিত কণে।

জিহ্বা (Tongue)—ইহা মাংস পেশীতে নির্মিত। ইহা স্বাধা বাক্যোচ্চারণ, চর্ষণ এবং গলাধঃকরণের সহায়তা হইয়া থাকে। ইহা শ্লেষ্মিক বিস্তার স্বাধা আবৃত থাকে। ইহাকে স্বাদেন্দ্রিয় কহে সুতরাং স্বাদেন্দ্রিয় বর্ণনা কালে উহার বিশেষ আলোচনা করা যাইবে, এক্ষণে কেবল উহার সঞ্চালনোপযোগী মাংস সূত্রদিগেব কৌশল বর্ণনা করা যাউক :—

জিহ্বাপেশী (Muscles of the tongue)—জিহ্বার বহির্দেশে জিনিয়ো-হায়োমোসাস পেশী থাকে, যদ্বারা জিহ্বা বাহির করা যায়, জিহ্বায় হায়োমোসাস্, টাইলোমোসাস্ এবং প্যাঁলেটোমোসাস্ পেশী দৃষ্ট হয়, যদ্বারা জিহ্বা পশ্চাৎকাষিত হইয়া থাকে। হায়োমোসাস্ জিহ্বাকে নিচের দিকে নামাইতেও পারে। জিনিয়োমোসাস্ দ্বারা জিহ্বার উপরিভাগকে খোল্যবিশিষ্ট করা যাউতে পারে। জিহ্বার অভ্যন্তরিক পেশীদিগকে লিঙ্গুয়াল্ পেশী কহে যদ্বারা জিহ্বার অগ্রভাগ উত্তোলন করিয়া ইতস্ততঃ সঞ্চালন করা যাউতে পারে। এতদ্ব্যতীত, মাইলোহায়েড্ এবং টাইলোহায়েড্ পেশীদিগের সহায়তা দ্বারাও জিহ্বার সঞ্চালন কার্যের সাহায্য হইয়া থাকে।

চর্ষণ (Mastication)—মুখগহ্বরের হইতে বায়ু বাহির হইয়া গেলে বাহিরের ভূবায়ুর চাপে মুখের দুই চোয়াল বন্ধ থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্য চর্ষণ করিতে

হইলে নিম্ন চোয়ালের পতন, উত্থান এবং দন্তপাটীদ্বয়ের ঘর্ষণ এই তিনের সাহায্যের বিশেষ প্রয়োজন। নিম্ন চোয়াল আপন ভারে এবং ডাইগ্যাস্টীক পেশীর সম্মুখ অংশ, মাইলোহায়েড্, ক্রিনিয়োহায়েড্ এবং প্রাটিসমা পেশীদিগের দ্বারা নামিয়া পড়ে, অর্থাৎ ষ্টার্ণো-পাইব্রয়েড, থাইবোহায়েড, ষ্টার্ণোহায়েড্ এবং ওমোহায়েড্ পেশীদিগের দ্বারা হাইঅসেড্-অস্থিও লেরিংস যন্ত্র স্থির থাকিলে পূর্বোক্ত পেশীদিগের দ্বারা নিম্ন চোয়ালের পতন হইয়া মুখগহ্বর খুলিয়া যায়। টেম্পোরাল্, মেনিটার এবং অভ্যন্তর দিকের টেরিগয়েড্ পেশীদিগের সাহায্যে নিম্ন চোয়ালের উত্থান হয় অর্থাৎ মুখগহ্বর বন্ধ হইয়া থাকে। বাহ্যদিকের টেরিগয়েড্ পেশীদ্বারা নিম্নচোয়াল সম্মুখদিকে, এবং অভ্যন্তর দিকের টেরিগয়েডের দ্বারা উহা পশ্চাদিকে চালিত হইয়া থাকে। ছুইদিকের টেরিগয়েড্ পেশীদিগের পৰ্যায়ক্রিয়া দ্বারা নিম্ন চোয়াল পার্শ্বদিকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। চৰ্ৰ্বণ কালে গালের বাক্সিনেন্টার ও ওর্ডের অর্সিকুলেরিস্, এবং জিহ্বার পেশী সমূহ কুঞ্চিত ও সঞ্চালিত হয় বলিয়া মুখগহ্বরে কোন খাঁজেব ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য সঞ্চিত হইতে পারে না।

উপরের যাবতীয় পেশী ক্রিয়াব আলোচনা করিয়া আমরা দেখিলাম যে চৰ্ৰ্বণক্রিয়ায় নিম্ন চোয়ালের কেবল সঞ্চালন হয়; উপরের চোয়াল স্থির থাকে।

চৰ্ৰ্বণোপযোগী পেশী সকল ঐচ্ছিক (Voluntary) পেশী শ্রেণীভুক্ত; মুখ-মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে অভ্যাসবশতঃ ও অগ্রমনস্ক ভাবে চৰ্ৰ্বণকার্য সম্পন্ন হইলেও উহা ঐচ্ছিক পেশী শ্রেণীদিগের দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে, কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্য মুখ-গহ্বর পূর্ণ থাকিলেও ইচ্ছা করিয়া এককালীন চৰ্ৰ্বণকার্য বন্ধ করা যাইতে পারে।

চৰ্ৰ্বণোপযোগী পেশীদিগের নাম ও স্নায়ুর তালিকা।

(Table of Masticatory Muscles with their nervous supply).

১। টেম্পোরাল্

২। ম্যাসিটার্

৩। টেরিগয়েড্

৪। বাক্সিনেন্টার্

৫। মাইলোহায়েড্

৬। সম্মুখ ডাইগ্যাস্টীক্

{ ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা দ্বারা এই পেশীদিগের
সঞ্চালক (motor) স্নায়ু লাভ হয়।

- ১। জিনিওহায়েড্
 - ২। ওমোহায়েড্
 - ৩। ষ্টার্গোহায়েড্
 - ৪। ষ্টার্গোথাইরয়েড্
 - ৫। থাইরোহায়েড্
- হাইপোগ্লোসাস্ আয়ুর দ্বারা ইহাদের গতিবিধি
হইয়া থাকে।

- ১। পশ্চাৎ ডাইগ্যাস্ট্রিক্
 - ২। ষ্টাইলোহয়েড্
 - ৩। ওষ্ট পেশী।
- কেশিয়াল্ আয়ু দ্বারা সংশ্লিষ্ট
হয়।

মস্তিষ্কের ৫ম, ও ১০ম আয়ুদিগের দ্বারা উপরোক্ত পেশীদিগের চৈতন্ত্য উৎপাদক আয়ু সূত্র লাভ হয়। মেডুলা অবল্‌স্কেটা নামক অধঃমস্তিষ্কে চর্কণ ক্রিয়ার আয়ু মধ্যবিন্দু (Nerve centre) অবস্থিতি করিয়া থাকে।

—o—

লালাগ্রন্থি ও লালার বিবরণ।

(Salivary glands and saliva)

লালা গ্রন্থিগুলিকে দুই ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে যথা :—সাবলিঙ্গুয়াল্, সাবম্যাগ্‌জিলারী ও পেরোটীড্ গ্রন্থিগুলি মুখগহ্বরের বাহিরে এবং লেবিয়াল্, ব্যাকাল, পেলেটাইন ও লিঙ্গুয়াল্ গ্রন্থিগুলি মুখগহ্বরের ভিতর অবস্থিতি করিয়া থাকে।

লালাগ্রন্থির গঠন (Structure of the salivary glands)—মহুষ্যের পেরোটীড্ গ্রন্থিকে প্রকৃত লালা সঞ্চয়ী সিরাস্ গ্রন্থি কহে, কুকুর ও বিড়ালের সাবম্যাগ্‌জিলারী ও সাবলিঙ্গুয়াল্ গ্রন্থিকে প্রকৃত স্নেহাশ্রাবী অর্থাৎ মিউকাস-গ্রন্থি কহে এবং মহুষ্যের সাবলিঙ্গুয়াল্ ও সাবম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থিদিগকে মিশ্রিত অর্থাৎ মিউকো-স্রাবী গ্রন্থি বলা গিয়া থাকে।

লালাগ্রন্থি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল খণ্ডে বিভক্ত। ইহাদিগকে সূক্ষ্মভাবে পরীক্ষা করিলে বোধ হইবে যেন এক এক খোলো ফলের মত, প্রত্যেক গ্রন্থিতে একটি ভক্ট বা নল ও কতকগুলি রক্তবাহানাড়ী দৃষ্ট হয় এবং প্রত্যেক গ্রন্থির চতুঃপার্শ্ব সংযোগ তন্তু দ্বারা বেষ্টিত থাকে।

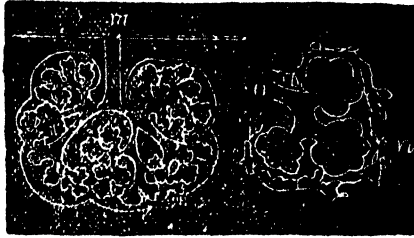


Fig. 35.
A Racemose Gland,
m, entire gland, n,
a lobule detached, o, duct

প্রত্যেক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থিগণ বিস্তৃত হইয়া এলভিয়োলাই বা খালীর আকার ধারণ করে, ঐ এলভিয়োলাইগুলি নিজ নিজ নিঃসরণ ক্রিয়ানুসারে ভিন্ন ভিন্ন আকার ধারণ করে। এক শ্রেণীর এলভিয়োলাই দ্বারা কেবল জলবৎ নিঃসরণ হয়, অপর শ্রেণীর দ্বারা আটায়ুক্ত মিউকাস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

সিরাস্ এলভিয়োলাই (Serous alveoli) — ইহাদের গঠনে জালবৎ ঝিল্লী (Basement reticulated membrane) দৃষ্ট হয়, এলভিয়োলাই মধ্যে এক পর্দা ছোট ছোট স্তম্ভাকার ও বহু কোণ বিশিষ্ট কোষ দৃষ্ট হয়, প্রত্যেক কোষের ভিতর গোলাকার নিউক্লিয়াস্ অর্থাৎ কোষবর্দ্ধনশীল মূল থাকে। কার্যকালে এই কোষদিগের মধ্যে দানাদার পদার্থ (Granular matter) বৃদ্ধি পায়, কিন্তু কোষের বিশ্রাম কালে ঐ পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে।



Fig. 36.
To the right of the
figure is a group of
mucous alveoli to the
left a group of serous
alveoli.

মিউকাস্ এলভিয়োলাই (Mucous alveoli) — ইহাদের কোষ-
গুলি বড় বড়, স্বচ্ছ ও গোলাকার। মিউসিন্ থাকা প্রযুক্ত প্রত্যেক কোষকে
স্বচ্ছ দেখায়।

যাহাকে সচরাচর আমরা লাল্য বলি, উহা কোন একটি গ্রন্থির (Gland) নিঃসৃত রস নয়, কিন্তু প্যারোটিড্, (Parotid) সাবম্যাক্সিলারী, (Submaxillary) সাবলিঙ্গুয়াল (Sublingual) এবং ব্যাকাল্ (Buccal) নামক গ্রন্থি সমূহের নিঃসরণ, অতএব এই মিশ্রিত রসের গুণ পরীক্ষা করিবার পূর্বে, প্রত্যেকের বিষয় অল্প আলোচনা করা কৰ্ত্তব্য।

(ক) পেরোটিড্ লাল্য। (Stenonion) ষ্টিনোনিয়ান্ ডাক্ট হইতে যাহা প্রথম নিঃসৃত হয়, তাহা স্বচ্ছ, জলীয় তরল পদার্থ, অতি পরিষ্কার, আটার মত নহে। এই লাল্য ক্ষণকাল বাহিরে রাখিলে উহা হইতে কার্বনিক এসিড্ উড়িয়া গিয়া এক প্রকার ঘন পদার্থ পড়িয়া থাকে, এবং ইহার উপরি-ভাগে নীল অথচ ধূসর বর্ণের তরল স্বচ্ছ লাল্য ভাসিতে থাকে। ইহাতে গ্লবিউলিন্ (Globulin) এলবিউমিন, (Albumin), পটাসিয়াম্-সালফো-সায়েনেট্ (Potassium-Sulpho-cyanate) প্রভৃতি পদার্থ আছে, কিন্তু মিউকাস (Mucus) কিম্বা কোন গঠনোপযোগী পদার্থ নাই। ইহা ক্ষার সংযুক্ত (Alkaline), এবং ইহা খেতসারের (Starch) উপর বিলক্ষণ কার্য করিয়া থাকে। ইহার আপেক্ষিক ভার (Sp. gr) ১.০০৫ হইতে ১.০০৮ পর্যন্ত। উপবাসকালে যদিও ইহা ক্ষারযুক্ত হইয়া নিঃসৃত হয়, কিন্তু উপবাসে অত্যল্প লাল্য নিঃসৃত হয় বলিয়া উহা মুখের অন্তর সহিত মিশিয়া নিউট্রাল বা অম্লক্ষার রহিত হইয়া থাকে।

(খ) সাবম্যাক্সিলারী গ্রন্থির লাল্য।—হোয়ারটন ডাক্ট (Wharton) হইতে যাহা নিঃসৃত হয়, তাহা প্যারোটিড্ লাল্য অপেক্ষা অধিক ক্ষার সংযুক্ত (More alkaline) এবং মিউকাস (Muous) থাকাতে অধিক লাল্যময় অর্থাৎ আটায়ুক্ত, ইহাতে লাল্য সম্বন্ধীয় কণা (Salivary Corpuscles) ও স্বতঃকারী পদার্থ (Proteid materials) আছে; এই লাল্যের পেরোটিড লাল্যের অপেক্ষা খেতসারের উপর ক্রিয়া অধিক।

(গ) সাবলিঙ্গুয়াল লাল্য সর্বাধিক লালময় অর্থাৎ অত্যন্ত আটায়ুক্ত এবং ইহাতে সকল অপেক্ষা অধিক মিউসিন (Muoin) এবং কঠিন (Solid) পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়।

এই লাল্য সমূহ যখন মুখের ভিতরে একত্রিত হয়, তখন ইহাকে ঈষৎ

চিকণ, ফেনাযুক্ত, বোদা ও ঘন তরল পদার্থ বলিয়া জানা যায়। ইহা সকলের সমষ্টিতেও **কারযুক্ত** থাকে, কিন্তু মুখের ভিতর যদি ইহার অল্প পরিমাণে নিঃসরণ হয়, অথবা পাকাশয়ে অজীর্ণ থাকিলে এই লাল। অল্পযুক্ত হইয়া যায়।

এই লাল। পরিপাক যন্ত্রের প্রধান ও প্রথম সহায়, কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রত্যেক কঠিন অংশ দন্ত দ্বারা চর্কিত ও চূর্ণ বিচূর্ণ হইয়া যায় এবং পরে মুখের ঐ তরল লালার সহিত মিশ্রিত হইয়া সমস্ত চূর্ণীকৃত ভক্ষ্য পদার্থ কোমল মাখনের ডেলার মত হইয়া উঠে যদ্বারা মনুষ্য অক্লেশে ইহার সমস্ত কোশল প্রতি উপেক্ষা করিয়াও অল্প মনে গলাধঃকরণ করিয়া থাকে। এই লাল। সকল সময়ে সমান ভাবে নিঃসৃত হয় না, যখন রসনা এবং চৰ্কণোপযোগী মাংসপেশী সমূহ বিশ্রাম করে, অর্থাৎ যখন মনুষ্য আহার করে না, এবং যখন মুখে স্বাভা-
বিক কোন পদার্থের স্পর্শে বা স্পর্শনে উত্তেজিত হয় না, তখন এই লাল। মিউকাসের সহিত অতি অল্প পরিমাণে নিঃসৃত হইয়া মুখে কেবল রসাল করিয়া রাখে মাত্র, কিন্তু এমনি আশ্চর্য্য কৌশল যে ভক্ষ্য দ্রব্য মুখে দিবা মাত্র মুখ লালে পরিপূর্ণ হইয়া উঠে এমনি কি বস্তুর স্পর্শে বিশেষ অল্পযুক্ত পদার্থেব চিন্তায় মুখে লাল রাখা যায় না; আবার আহার না করিয়াও অল্প উপায়ে যদি পাকস্থলীর ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করান যায় তাহা হইলেও মুখে লাল। আসিয়া উপস্থিত হয়, ইহার এক আশ্চর্য্য দৃষ্টান্ত ডাক্তার গ্যেয়ার্ডনাব দ্বারা দেওয়া হইয়াছে,—তিনি বলেন যে, একজনের অন্নবহানলীর উপরিভাগ কোন কারণে কাটিয়া যায়, কিন্তু এই ভগ্নাংশের ভিতর দিয়া ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করে-
তেও মুখের ভিতর ৬ বা ৮ আউন্স লাল। দেখিতে পাওয়া গিয়াছে। লালার এইরূপ অবস্থা ভেদে নিঃসরণ জ্ঞাত সমস্ত দিন রাত্রে ইহার নিঃসরণ ভিন্ন ভিন্ন রূপ হইয়া থাকে। কিন্তু মোট প্রায় দিবা রাত্রে ২ বা ৩ পাইন্ট পর্য্যন্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। ডাক্তার মেক্‌লিষ্টার বলেন যে পেরোটড্ গ্রন্থি হইতে ২৪ ঘণ্টায় ২।৩ আউন্স নিঃসৃত হয় এবং ইত্যবসরে মুখের ভিতর অগ্ন্যাগ্ন গ্রন্থি দ্বারা প্রায় উহার ৬।৭ অধিক লাল। নিঃসরণ হইতে দেখা গিয়াছে।

লালার ক্রিয়া—(Action of Saliva)

১ম। লাল। (Saliva) মিউকাসের (Mucus) দ্বারা মিশ্রিত ও

সঞ্চালিত হইয়া মুখকে রসাল করে, বাক্য উচ্চারণে জিহ্বার গতিকে সাহায্য করে, এবং ভক্ষ্য দ্রব্য চৰ্কেণে দৃঢ় পাটী ঘষের সহযোগী হয়।

২। কঠিন দ্রব্য সমূহকে শীঘ্র দ্রব করিয়া দেয়, যদ্বারা দ্বায় বঙল অচিরে উত্তেজিত হয়।

৩। ইহা দ্বারা বিশেষ কৌশল সংসাধিত হয় এই যে, ভক্ষ্যদ্রব্য কোমল আকার প্রাপ্ত হইয়া সহজে উদরস্থ হইয়া থাকে; এই অভিপ্রায় সিদ্ধ কবিত্তে হইলে, লালার গুণ ও পরিমাণের আলোচনা আসিয়া পড়ে। কারণ ভক্ষ্যদ্রব্য যে পরিমাণে কঠিন হইবে, সেই পরিমাণে লালার নিঃসরণ হওয়ার আবশ্যক, আবার, আহারীয় সামগ্রী অধঃস্থ করিতে হইলে লালার তাহার সহিত সর্বতোভাবে মিশ্রিত হওয়ার প্রয়োজন হয়। বারনার্ড বলেন যে, পেরোটিন্ড গ্রন্থির লালার জলীয়, উষ্ণাত্তে ভক্ষ্যদ্রব্য অধঃস্থ হয় না, অধঃস্থ করিতে হইলে সাব-ম্যাগ্‌জিলারী, পেলেটাইন প্রভৃতি গ্রন্থির ঘন মিউকয়েড্‌ নিঃসরণ প্রয়োজনীয়।

৪। এতদ্ব্যতীত, পবিপাক হইবার জন্ত ইহার এক রাসায়নিক ক্রিয়া আছে, উত্তমরূপে সিদ্ধ করিয়া ভক্ষ্য দ্রব্য উদরস্থ কবিবাব কালে যদি শারীরিক উত্তাপ ৯০ হইতে ১০০ ডিগ্রী ফারেনহাইটের (Fahrenheit) মধ্যে থাকে, তাহা হইতে লালার প্রধান বীৰ্য্য (Ptyalin) টিয়ালিন স্টেতারকে (Starch) চূর্ণ বিচূর্ণ করিয়া শর্করার (Sugar) আকারে পরিণত করে। যদিও অজাত (Nitrogenous) নাইটোজিনাস পদার্থ এইরূপে স্টেতারকে শর্করায় পরিণত করিয়া থাকে, কিন্তু তাহাদের কার্য্য এত শীঘ্র ও প্রবল নহে।

লালা-গ্রন্থির স্নায়ু বৈশিষ্ট্য।

(INNERVATION OF THE SALIVARY GLANDS).

লালা নিঃসরণ এক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া বিশেষ (reflex act), কারণ, মুখ মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য স্থাপিত হইলে, এমন কি, উহার দর্শনে বা চিন্তায় লালার নিঃসৃত হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার জন্ত এক স্নায়ু চাপ বা

আকর-বিন্দু (nerve centre) এক চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু (Sensitive nerve) ও এক সঞ্চালক স্নায়ুর প্রয়োজন হয় ।

সাবম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থির চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু যথা (ক) এম স্নায়ুর লিঙ্গুয়াল শাখা (খ) মোসোসফেরিজিয়াল ।

ইহার সঞ্চালক স্নায়ু যথা—(ক) কর্ডা-টিম্পানাই (chorda Tympani), ইহার দ্বারা গ্রন্থির রক্তবহা নাড়ী প্রসারিত হইয়া থাকে । (খ) গ্রীবার সমবেদন স্নায়ু (cervical sympathetic) দ্বারা গ্রন্থির রক্তবহানাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে ।

মেডুলায় উক্ত গ্রন্থির স্নায়ু-মধ্যবিন্দু (nerve centre) অবস্থিতি করে । লিঙ্গুয়াল ও মোসোসফেরিজিয়াল স্নায়ুদিগের উত্তেজনে লাল নিঃসৃত হয়, পাকাশয়ের মৈত্রিক বিল্লির উত্তেজনেও লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে । কর্ডা টিম্পানাই স্নায়ুর উত্তেজনে লাল গ্রন্থি রক্তপূর্ণ হয় সুতরাং অধিক পরিমাণে লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে । সমবেদন স্নায়ুর উত্তেজনে ধমনীর কুঞ্জন হয় ও লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে ।

পেরোটিড্‌ গ্রন্থির সঞ্চালক স্নায়ু যথা (ক) অটিক্—গ্যাংগ্লিয়ন্ নামক এক স্নায়ু চাপের পিট্রোসাল নামক স্নায়ু শাখা ; দ্বারা গ্রন্থির রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হইয়া থাকে, এবং (খ) গ্রীবা প্রদেশস্থ সমবেদন স্নায়ুর শাখা দ্বারা রক্তবহানাড়ীর কুঞ্জন হয় ।

জিহ্বা ও তালু হইতে তক্ষাদ্রব্যের চৈতন্ত লিঙ্গুয়াল ও মোসোসফেরিজিয়াল স্নায়ুদিগের দ্বারা বাহিত হইয়া মেডুলা-অবলংগেটা বা অধঃমস্তিকে উপনীত হয় ; মেডুলা সেই চৈতন্তে উত্তেজিত হইয়া কর্ডা-টিম্পানাই নামক মুখপ্রদেশস্থ অর্থাৎ ফেসিয়াল স্নায়ুর শাখা এবং গ্রীবা প্রদেশস্থিত সিম্প্যাথেটিক্‌ স্নায়ুকে লাল নিঃসরণ করিতে কহে । কারণ, ঐ দুই স্নায়ু সাবম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থিতে প্রবিষ্ট হয় এবং উহাদের মধ্যে গ্রন্থির নিঃসরণকারী ও সঞ্চালনকারী (Secretory motor fibres) স্নায়ু সূত্র থাকে । কর্ডা-টিম্পানাই স্নায়ু একুয়িডাক্টাল কেলোপিয়াই (Aqueductus Fallopii) খালের ভিতরে ফেসিয়াল স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হয়, তথা হইতে টিম্পানাম্‌ গহ্বর অভিক্রম করিয়া হিউগিয়ার খাল (canal of Huguier) দিয়া বাহির হইয়া পরিশেষে সাবলিঙ্গুয়াল ও

সাবম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থিতে উপস্থিত হইয়া থাকে। ফেসিয়াল্ থমবীর চতুর্দিকে সিম্প্যাথেটিক্‌ ন্নায়ুৰ বেঙ্কাণুবৎ গঠন অর্থাৎ প্লেক্সাস (Plexus) নির্মিত হয়, তথা হইতে সারভাইক্যাল্‌ ন্নায়ুৰ সাবম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থিতে প্রবেশ করে। কৰ্ডাটিম্পানাই ও সিম্প্যাথেটিক্‌ এই উভয় প্রকার ন্নায়ু সাব-ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থির উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কৰ্ডাটিম্পানাই উত্তেজিত হইলে প্রথমে উক্ত গ্রন্থির রক্তাবহানাড়ী প্রসারিত ও রক্তপূর্ণ হয় এবং বিতীৰ্ণতঃ লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক্‌ ন্নায়ু উত্তেজিত হইলে সাবম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থির রক্তাবহানাড়ীর প্রথমতঃ কুঞ্জন এবং তৎপরে লাল নিঃসরণ হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক্‌ ন্নায়ুৰ উত্তেজনে আটায়ুক্ত ও অল্প লালী নিঃসৃত হইয়া থাকে। কৰ্ডার উত্তেজনে স্বচ্ছ ও প্রচুর লাল নিঃসৃত হয়। হাইডেনহেম সাহেব অতি সূক্ষ্মভাবে পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, সিম্প্যাথেটিক্‌ ন্নায়ু দ্বারা লালাব নিউকাস এবং কৰ্ডার দ্বারা লালার জলিয়াংশ বাহির হইয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটায় লাল নিঃসরণের মূলবিন্দু অবস্থিতি করিলেও যখন কোন কল্পনা বা মনস্তাপে লাল নির্গত হইয়া থাকে, তখন মেডুলা অতিক্রম্য করিয়া মস্তিষ্কাভ্যন্তরস্থ কোন স্তম্ভর খণ্ডে ইহার মধ্যবিন্দু অবস্থিতি করে বলিয়া বোধ হয়। কৰ্ডা ও সিম্প্যাথেটিক্‌ এই উভয় ন্নায়ু নষ্ট হইলে পাতলা লাল নিঃসরণ বন্ধ হইয়া যায়।

কুকুরকে এট্রোপিন্‌ কিম্বা ড্যাটুরাইন্‌ সেবন করাইলে উহার লাল নিঃসরণ বন্ধ হয়; কিন্তু পাইলোক্যাপিন্‌, ইসিরিন্‌ ও কুরারী সেবনে কুকুরের লাল নিঃসরণ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। বিড়ালকে অল্প পরিমাণে এট্রোপিন্‌ সেবন করাইলে প্রচুর পরিমাণে আটায়ুক্ত লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, মেডুলায় তাড়িত উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে এবং শ্বাস অবরোধ (Asphyxia) অবস্থায় শিরায় অপরিষ্কার রক্তশোষিত বহিলে প্রচুর লাল নির্গত হইয়া থাকে।



গলাধঃকরণ প্রণালী ।

DEGLUTITION.

লালা মিশ্রিত কোমল ভক্ষ্য দ্রব্য তিন প্রণালীতে উদরস্থ হইয়া থাকে বলা :—

১ম। ভক্ষ্য দ্রব্যের অণুসকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে একত্রিত হইয়া, আলিজিহ্বার খিলানে তৈলবৎ পদার্থের স্রাব গড়াইয়া বা পিছলিয়া গিয়া (Fauces) ফসেসের সম্মুখস্থ খিলানে গিয়া লাগে, অর্থাৎ মুখগহবরের শেষ ভাগ পর্য্যন্ত ভক্ষ্যদ্রব্য গমন করিয়া থাকে ।

২য়। দ্বিতীয় বারে প্রথম ক্রিয়ার চরিত্র ভক্ষ্য দ্রব্য লেরিংস্ গহবরের উপর দিয়া ফেরিংস (Pharynx) বা গুহানলীতে চালিত হয় ।

৩য়। তৃতীয় বারে ইহা ফেরিংস দ্বারা ধৃত হইয়া ও অন্নগহানলী দিয়া পাকস্থলীতে উপস্থিত হয় ।

এই তিন প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালী, পথে পরে নিম্নেব মধ্যে সম্পন্ন হইয়া থাকে । প্রথম প্রণালী জিহ্বা এবং মুখের মাংসপেশী সমূহের পরস্পর সঞ্চালনে সংসাধিত হয়, অর্থাৎ উক্ত পেশী সমূহের আপন আপন চেষ্টার উপর যেন একাধা নির্ভর কবিতোছে, কাবণ, পেশী সকল নিশ্চল থাকিলে প্রথম প্রণালী সম্পন্ন হইবার নহে, কিন্তু দ্বিতীয় বারে ভক্ষ্যদ্রব্যকে নামাইবার জষ্ঠ কতক পরিমাণে তালু ও ফেরিংস মাংস পেশীর আয়ত্ত থাকিলেও এ কার্যকে অপ্রায়সঙ্গিত (Involuntary) বলিতে হইবে, কারণ কোন আহার্য খণ্ড পানীয় তরল পদার্থ, বা মুখের লাল, কোনরূপে জিহ্বার পশ্চাত্তাগ অতিক্রম করিলে, আর আমরা তাহার অধঃগমনের প্রতিকূলতা করিতে সমর্থ নহি, ইহা আমাদের ক্ষমতার অতীত, কারণ, আমাদের আপন ইচ্ছায় গলাধঃকরণ কবিতার ক্ষমতা প্রথম প্রণালী অনুসারে তালু সম্মুখস্থ খিলান পর্য্যন্ত, আর অধিক নহে; পরে অবশিষ্ট কার্য প্রণালী অন্ত রূপে সমাধা হইয়া থাকে । অর্থাৎ তখন ভক্ষ্যদ্রব্য (Reflex) প্রতিধাবিত গতির কোশলে উত্তেজিত হইয়া পড়ে, আর স্থির থাকিতে পারে না অধঃগমনের দিকে অগ্রসর হয়, এখানে প্রতিধাবিত পত্রির কোশল এই যে, ভক্ষ্য দ্রব্যের এ প্রকৃতিতে অন্তিম উপস্থিতির সংবাদ

সচেতন স্বায়ুক্ৰপ বাহক দ্বারা অবিলম্বে মস্তিষ্কাভ্যন্তরে সমস্ত গতির শাসক ও নিয়ন্তা স্নরূপ (Medulla oblongata) রেডুগা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্কের নিকট প্রেরিত হয়, তথা হইতে তৎক্ষণাৎ অঙ্গস্থানের (Motor nerve) সঞ্চালক স্নায়ুদিগের প্রতি এরূপ আদেশ হয়, যে তাহারা কাল বিলম্ব না করিয়া তালু ও ফেরিংস মাংস পেশী কুঞ্চিতকরতঃ বিপদগ্রস্ত আহার খণ্ডকে অধোদিকে অন্নবহানালীর ভিত্তর প্রেরণ করে, যে স্থানে তৃতীয় প্রণালী জীবের ইচ্ছার সকল সীমা অতিক্রম করিয়া ভক্ষ্যদ্রব্যকে পাকস্থলীতে আনয়ন করিয়া দেয়। এই ৩য় প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালী জীবের ইচ্ছার সকল সীমা অতিক্রম করিয়া ভক্ষ্যদ্রব্যকে পাকস্থলীতে আনয়ন করিয়া দেয়। এই তিন প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালীর মধ্যে দ্বিতীয় প্রণালীটি কিছু অটল ও তদ্রূপ। কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যকে এক দিকে নাসিকার পশ্চাঙ্গাগ, অপর দিকে গ্লটিস নামক নিখাস গমনাগমনের পথ স্পর্শ না করিয়া, অথচ ঠিক এতদূতয়ের মধ্যদেশ দিয়া গমন করিতে হইবে। কিন্তু স্বাভাবিক গঠন প্রণালী এমনি আশ্চর্য্য কৌশলে গঠিত, যে, আহার গলাধঃকরণ কালে রসময় পশ্চাঙ্গাবিত হয়, (Larynx) লেরিংস ফেরিংসেব সহিত উর্দ্ধে উঠিয়া কিক্ত সন্মুখীন হওতঃ জিহ্বার অধোদেশে আসিয়া অবস্থিত করে, ইত্যবসরে (Epiglottis) এপিগ্লটিস্ নামক আবরণ নিখাস গমনাগমনের পথকে আবৃত করিয়া ফেলে, এবং ইহার উপর দিয়া ভক্ষ্য দ্রব্য পিছলিয়া গড়াইয়া যায়। এপিগ্লটিসের আবরণ সাহায্য ব্যতীত অনেক সময়ে একাধা কেবল লেরিংস পেশী দ্বারা সম্পন্ন হইতে পারে। যে বাহা হউক এই অন্ন সময়ের মধ্যেই আবার কোমল তালু উর্দ্ধে উত্থিত হইয়া, এবং পশ্চা-
দেশস্থ (Palatine arch) পেলাটাইন্ খিলান একত্রিত হইয়া উভয়ে এমনি দ্রুত গতিতে আসিয়া দুই পশ্চাঙ্গন্ত নাসারন্ধ্রে ঢাকিয়া ফেলে, যে, ভক্ষ্যদ্রব্য তাহাদের ছিদ্রাভিমুখে প্রবেশ করিতে পথ না পাইয়া, তাহাদের নিম্নদেশ দিয়া ফেরিংসের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হয়। এইরূপে প্রত্যেক অন্নগ্রাস গলাধঃকরণ করিবার কালে উভয় নিখাস পথ ও নাসারন্ধ্র রক্ষিত হইতেছে। যদি কোন কারণে এই ছিদ্রদ্বয় সম্পূর্ণরূপে বন্ধ না হয়, তবে ভক্ষ্য দ্রব্য নাসিকা দিয়া বাহির হইয়া বাইবে, নতুবা নিখায়নালীর ভিতরে আসিয়া কণ্ঠ আনয়ন করিবে।

সাধারণ লোকে ঐ শেবোক্ত ক্রিয়ার প্রকৃতাবস্থা না বুঝিয়া ইহাকে “বিয়ম খাওয়া বলে” এবং কোথাও কোন না কোন আত্মীয় তাহার নাম করিতেছে বলিয়া মনুষ্য আপন অনভিজ্ঞতার পরিচয় দেয়। কিন্তু বাস্তবিক ইহা অনেক সময়ে বড় ভয়ানক অবস্থায় পরিণত হয়, এমন কি নিশ্বাস বন্ধ হইয়া প্রাণনাশের বিলক্ষণ সম্ভাবনা।

তৃতীয় প্রণালীর কার্য সরল; অন্নবহানলীর পেশীর সংকোচ অর্থাৎ এক প্রকার ক্রিমিগতির দ্বারা (Peristaltic action) ভক্ষ্যদ্রব্য নামিয়া পাকস্থলীতে গমন করে, তবে আহার খণ্ড সকল যদি বৃহৎ আকারে গলাধঃকরণ হয়, অথবা যদি শীঘ্র শীঘ্র আহাব করা যায়, তাহা হইলে অন্নবহানলীর ঐ সংকোচক ক্রিয়া শিথিল হইয়া যায় এবং বেদনা আনয়ন করে। (Vagus) ভেগাস্ নামক স্নায়ু ইহাকে পরিচালন করে, অতএব ইহা নষ্ট হইলে ভক্ষ্য বস্তু ইহাতে জমিয়া থাকে। এই সংকোচক ক্রিয়া সম্বন্ধে পবে পুনর্ব্বার আলোচনা করা যাইবে।

গলাধঃকরণ প্রণালী এক প্রত্যাবর্তক বা প্রতিধাবিত (reflex) ক্রিয়া মাত্র। এই ক্রিয়ার চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু মৌসোফেরিজিয়াল এবং এম স্নায়ুব-শাখা। মেডুলা অবলংগেটা এই ক্রিয়ার স্নায়ু মধ্যবিন্দু। ভেগাস স্নায়ুব ফেরিজিয়াল শাখা, হাইপোগ্লোটিস, মৌসোফেরিজিয়াল এবং ফেসিয়াল স্নায়ুগুলি গলাধঃকরণ ক্রিয়ার এক একটি সাঞ্চালক স্নায়ু।

অন্নবহানলী।

THE ESOPHAGUS.

অন্নবহানলী মাংসে নির্মিত এক নল বিশেষ। ইহা কেরিংস হইতে পাক-শয় পর্য্যন্ত বিস্তৃত। ইহার তিন আবরণ যথা :—

- ১। বাহ্যিক বা পেশীর আবরণ।
- ২। মধ্যের বা সাব্‌মিউকাস্ আবরণ।
- ৩। আভ্যন্তরিক, মিউকাস্ বা মৈম্মিক সিল্লীর আবরণ।

১। বাহ্যিক বা পেশীর আবরণের বাহির দিকে লঘ ও ভিতর দিকে গোলাকার পেশীর সূত্র দৃষ্ট হয়। অন্ত্রবহানলীর উপর দিকের পেশী ডোরা ডোরা, কিন্তু নিম্নাংশে পেশী সূত্র সরল ভাবে অবস্থিতি করে।

২। সাবমিউকাস্ আবরণে সংযোগ তন্তু ও শ্লেষ্মিক গ্রন্থি দৃষ্ট হয়।

৩। শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর বর্ণ ফেঁকাসে এবং ইহা অন্ত্রবহানলীর কৃষ্ণনে লঘা দিকে ভাঁজ বিশিষ্ট হইয়া থাকে

অন্ত্রবহানলীর আপন পেশীদিগের ক্রিমিগতির প্রভাবে ভক্ষ্যদ্রব্য অধঃস্থ হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত ক্রিয়ার ফলে ভক্ষ্যদ্রব্য অন্ত্রবহানলীতে নামিয়া থাকে। ভেগাস্ ন্নায়ু এই ক্রিয়ার চৈতন্ত্যোৎপাদক ও সঞ্চালক ন্নায়ু, এবং মেডুলা ইহার ন্নায়ু মধ্যবিন্দু। ফেরিংসেব নীচে ভেগাস্ কাটিয়া দিলে, পেশী সমূহের পক্ষাবত বশতঃ অন্ত্রবহানলীর ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য সঞ্চিত হইয়াই থাকে, আর নামিতে পারে না।

পাকাশয়।

STOMACH.

পাকাশয়ের দুই মুখ, বামদিকের মুখকে কার্ডিয়াক্ বা বৃহৎ মুখ এবং দক্ষিণ-দিকের মুখকে পাইলোরিক বা ক্ষুদ্র মুখ কহে। কার্ডিয়াক্ মুখের সহিত ইসো-ফেগাস্ বা অন্ত্রবহানলীর যোগ এবং পাইলোরাস্ মুখের সহিত ডিম্বোড়িনাম নামক ক্ষুদ্র অস্ত্রের দ্বাদশ অঙ্গুলি পরিমাণ অংশের সহিত যোগ দৃষ্ট হইয়া থাকে। পাকাশয় মধ্যম প্রকারে বিস্তৃত হইলে, দীর্ঘে ১০।১২ ইঞ্চি ও প্রস্থে ৪।৫ ইঞ্চি হইয়া থাকে। পাকাশয়ের দুই প্রদেশ ও দুই বাক (Curvature) আছে। ৩৬ চিত্র দেখ।

গঠন। (Structure)—পাকাশয়ের ৪ আবরণ যথা :—

১। সিরাস।

৩। সাবমিউকাস্।

২। মাস্কুলার।

৪। মিউকাস্।

১। পেরিটোনিয়াম অর্থাৎ যাবতীয় উদর যন্ত্রের আবরণক ঝিল্লী হইতে পাকাশয়ের সিরাস্ আবরণ লাভ হইয়া থাকে, ইহাই পাকাশয়ের বাহ্যিক আবরণ। পাকাশয়ের বাকের স্থান অর্থাৎ উপর ও নিম্ন ধার ব্যতীত উহার সর্বত্র সিরাস আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

২। পাকাশয়ের পেশীময় নন্-ট্র্যায়েটেড্ শ্রেণীভুক্ত অর্থাৎ পেশীময়গুলি চোস্ত, ডোরা ডোরা নহে। ইহা পাকাশয়ের মধ্যর আবরণ। পাকাশয়ের কিনারা দিকে লম্বমান, বৃহৎ বাকের দিকে ত্র্যাক ও উহার প্রায় সর্বত্র গোলাকার পেশীময় দেখিতে পাওয়া যায়। পাইলোরাসের মুখে গোলাকার পেশীময় ক্রিকিত ঘন ও শক্ত ভাবে অবস্থিত কবে।

পেশীর আবরণে পাকাশয়ের ধমনী, শিরা, ন্নায়ু ও লিম্ফাটিক্ সকল দৃষ্ট হয়।

৩। সাব্-মিউকাস তন্তু পাকাশয়ের পেশী ও মিউকাস আবরণেব মধ্যে অবস্থিত করিয়া থাকে।

৪। আন্ত্যন্তরিক মিউকাস নামক শ্রেণিক ঝিল্লীর আবরণ সাব্-মিউকাস নামক তন্তুর উপরিভাগে অতি কোমল স্ফুটন স্তরেব দ্বায় অবস্থিত করে। ইহা জীবদশায় দ্বিৎ পাটল বর্ণ এবং পাকস্থলীর কৃকন কালে ইহাও কৃষ্ণিত হইয়া থাকে। ইহাতে রেটিকুলাম্ ও মাসকিউলোরি মিউকোসাম ব্যতীত অসংখ্য ভিন্ন ভিন্ন ক্ষুদ্র নিম্নস্থান দেখিতে পাওয়া যায়। স্তম্ভ-ভাবে পরীক্ষা করিলে ঐ নিম্ন স্থানের ভিতর দিকে (Tubular) নলীর আকার গ্রন্থি লম্বভাবে স্থাপিত বহিয়াছে দেখিতে পাওয়া যাইবে। এই সকল লম্বমান গ্রন্থি কোনটী অবিভক্ত, কোনটী বা কেবল নিম্নদেশে বিভক্ত হইয়া উপরে একটি বলিতে পরিণত হইয়াছে।

ডাক্তার কার্ক বলেন যে প্রত্যেক নলীর বিভক্ত প্রদেশ গোলাকার কোষে পরিপূর্ণ, এবং এই কোষ সমুদায় পাকাশয়ের নিঃসরণ করে,

অঙ্গ নলীর উপরিভাগ স্তম্ভাকার কোষে পূর্ণ, যাহাদেব কায়যুক্ত মিউকাস উৎপন্ন করাই কেবল মাত্র উদ্দেশ্য। পাইলোরসের মুখের কাছে কেবল মাত্র স্তম্ভাকার কোষ দেখা যায়, গোলাকার কোষের সম্পর্কই নাই এবং সেই কাবণে এখানে প্রকৃত পাকাশয় রস নিঃসরণ হয় না।

ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে, পাকাশয়ের গাত্রে ও কার্ডিয়াক মুখে এক প্রকার গ্রন্থি ও পাইলোরাসের মুখে অন্য প্রকার গ্রন্থি দৃষ্ট হয়। কার্ডিয়াক প্রদেশেব গ্রন্থি মুখে স্তম্ভাকার এপিথেলিয়াম্ (Columnar Epithelium), মধ্যস্থলে বিশেষ কার্যকারী গোলাকার কোষ (Chief, principle or spheroidal cells) এবং পার্শ্বে ডিম্বাকার (Ovoid cells) কোষ দৃষ্ট হয়। নলীর মধ্যস্থলেব কোষগুলি স্বচ্ছ ও দানাদার (Transparent and granular)। উপবাস কালে ইহা বা কিঞ্চিৎ বড় ও পরিষ্কার থাকে কিন্তু আহারের কয়েক ঘণ্টা পবে ইহা বা দানাদার (Granular) হইয়া পড়ে। পাইলোরাসের মুখে যে সকল গ্রন্থি থাকে, তাহার মধ্যে কেবল এক প্রকারই কোষ দৃষ্ট হয়, পাইলোরাসের দিকে যে শ্রেণীর কোষ থাকে তদ্বারা কেবল পেপ্সিন নামক এক প্রকার তরল পদার্থ নিঃসৃত হয় কিন্তু কার্ডিয়াক মুখের দিকের কোষ শ্রেণী দ্বারা পেপ্সিন ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ নিঃসৃত হইয়া থাকে। আবার, শ্লেষ্মিক ঝিল্লব উপরিভাগে যে সকল কোষ দৃষ্ট হয়, তদ্বারা কেবল হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ এবং উচ্চর গভীর প্রদেশের কোষ দ্বারা পেপ্সিন বাহির হইয়া থাকে।

পাকাশয়ে নলীর আকারবিশিষ্ট গ্রন্থি ব্যতীত, (Lenticular) লেনটি-কিউলার নামক এক প্রকার গ্রন্থি আছে যাহা পাইলোরাসের মুখে এবং পাকস্থলীর উপবিভাগে লক্ষিত হয়। ইহাদেহ কার্গা ল্যাক্টা (Lacteals) অর্থাৎ অন্ত্রের শোষক শিরাদিগের জায়, এতদ্ভিন্ন আর কিছু বলা যায় না।

ধমনী সকল (Submucous) সাবমিউকাস্ টিস্সু হইতে বিভক্ত হইয়া প্রত্যেক নলীর আকার বিশিষ্ট গ্রন্থির মধ্যদেশ দিয়া উপরি উক্ত অসংখ্য নিম্ন-প্রদেশেব ব্যবধানে উপস্থিত হইয়া তাহাদিগকে বিভক্ত করিয়া দিতেছে, এবং এই স্থান হইতে (Veins) শিরা সকল নীচে নামিয়া সাবমিউকাস্ টিস্সুতে পৌছিতেছে।

ভেগাস্ (Vagus) এবং সিম্প্যাথেটিক (Sympathetic) হইতে পাকস্থলীর স্নায়ু লাভ হয়।

অম্লরস (GASTRIC JUICE).

ডাক্তার প্রাউট এই রসস্থিত সঙ্কর (Compound) বস্তুর নানা অংশের পার্থক্য সর্বপ্রথম সম্পাদন করেন। তৎপরে মার্টিন্ নামক এক ব্যক্তির পাকস্থলীর বৃহৎ বাঁকের উপরিভাগ বন্ধকের গুলিতে ছিদ্র হওয়ায়, তথা হইতে ডাক্তার বোমেন্ট পাকস্থলীর রসের সঙ্কর বস্তুর পার্থক্য বিশদরূপে বর্ণন করিতে সক্ষম হইয়াছিলেন। এম্ ব্লগ্ণট্ এবং এম্ বারনার্ড সাহেবেরা *কুকুরের পাকস্থলী পরীক্ষা করিয়া যাহা দেখিয়াছেন, তাহাতে ডাক্তার বোমেন্টের পক্ষ সমর্থনই হইয়াছে। পাকায় রস মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। পেপ্সিন—১০০০ ভাগে ৩ ভাগ।
- ২। দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Curdling ferment)।
- ৩। হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্—১০০০ ভাগে ২ ভাগ।
- ৪। মিউকাস্। ৫। লবণ—১০০০ ভাগে ২ ভাগ।

স্বরূপ ও ক্রিয়া (Properties and actions) :—

১। এই রস নির্মল, স্ফটিক ও তরল পদার্থের গ্রাস, গন্ধ রহিত, ঈষৎ হরিদ্রা বর্ণ ও লবণাক্ত কিন্তু অত্যন্ত অম্লযুক্ত; ইহার আশ্বাদন অম্লযুক্ত, বোদা জলের গ্রাস, অর্থাৎ অত্যন্ত অকচিকর। ইহা শীঘ্র জলে বা সুরায় ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে, ফারের সহিত মিশ্রিত হইলে ঈষৎ উথলিয়া উঠে। ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিমাণা-নুসারে এই রস নিঃসৃত হয়।

২য়। ইহা সমস্ত ভক্ষ্যদ্রব্যকে দ্রবীভূত করিবার প্রধান উপায়।

৩য়। অণ্ডলালকে জমাট বাঁধিয়া ফেলে।

৪র্থ। অত্যন্ত হর্গন্ধ নাশক, মাংসের পচন নিবারণক, এমন কি, বহুকালের হর্গন্ধযুক্ত ক্ষতেরও আরোগ্য লাভের সহায়তা করিয়া থাকে।

৫ম। ইহার আপেক্ষিক ভার জল অপেক্ষা কিছু অধিক অর্থাৎ ১০০৫।

৬ষ্ঠ। ইহাতে শতকরা ৫ ভাগ কঠিন পদার্থ আছে, (কুকুরের পাকশয়-রসে শতকরা ২.৭ ভাগ এবং মেঘের ১.৯ ভাগ পর্যন্ত কঠিন দ্রব্য পাওয়া যায়), এই ৫ ভাগের মধ্যে ২৪ অংশ ক্ষারযুক্ত ধাতব ও অধাতব লবণ (Inorganic salt) যথা :—সোডিয়াম-ক্লোরাইড্ এবং অল্প পরিমাণে ফস্ফেট ; স্বতঃকারী পদার্থের (Organic) মধ্যে অধিকাংশই পেপটোন বীর্ষ্য।

৭ম। সুস্থ পাকস্থলীতে ঘটনাত্তে সাবম্যাগ্জিলারী লাল হইতে স্লেমা (Mucus) আসিয়া উপস্থিত হয়।

৮ম। খেতসারের উপর পাকশয় রসের কোন ক্রিয়া নাই, বরং ইহার অম্লতা (acid) খেতসারের উপর লালার মত ক্রিয়া করিতে পারে।

৯ম। খাঁটি পাকশয়স্থ রসের (Grape) গ্রেপ্ ও কেন্ বা ইক্ষু শর্করার উপর কোন ক্রিয়া নাই, কিন্তু পাকস্থলীতে মিউকাস থাকিলে, কেন্-সুগার গ্রেপ-সুগারে পরিণত হইতে পারে।

১০ম। চর্কিজাতীয় পদার্থের উপর ইহার কোন ক্রিয়াই প্রকাশ পায় না, কেবল উহাদিগকে দ্রব ও তৈলবৎ করে।

১১। যে সকল ধাতব পদার্থ (Mineral) হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্রাবে দ্রব হয়, সে সকল পদার্থ ইহাতেও গলিয়া যায়, কিন্তু এই দ্রবের দ্রব করিবার শক্তি ভিন্ন ভিন্ন।

১২। ইহা সকল প্রকার (Protied) স্বতঃকারী পদার্থকে দ্রব করিয়া থাকে।

১৩। ইহার পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্ত ইহাতে হাজার করা ২ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ থাকে।

পাকশয় রস প্রস্তুতকরণ প্রণালী।

ARTIFICIAL GASTRIC JUICE.

পাকশয়ের শৈল্পিক বিল্লীর কিয়দংশ ধুও ধুও করিয়া অধিক জল মিশ্রিত করতঃ হাজার করা ২ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্রবের সহিত রাখিয়া দলে, কৃত্রিম ভাবে এই রস প্রস্তুত করা বাইতে পারে, জল ব্যতীত যম মিসিরিণ

দ্বারাও ইহা প্রস্তুত হয়। এই কৃত্রিম রসে ফাইব্রিন বা ঘন অণ্ডলালকে ৩৫ হইতে ৪০ সেন্টে উত্তাপে রাখিলে, উভয়কেই গলিয়া যাইতে দেখা গিয়াছে।

যদি কাঁচা অণ্ডের খেতাংশ অধিক জলে মিলাইয়া উত্তমরূপে ছাঁকিয়া তাহাকে উপযুক্ত পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ প্রয়োগ করা যায়, তাহা হইলে, প্রথম জল মিথান কালে যে ঘোলাবর্ণ উৎপন্ন হয়, এক্ষণে তাহা আর থাকে না, পরিষ্কার হইয়া যায়। এই নির্মল মিশ্র-জলের কিয়ৎ পরিমাণ যদি শীঘ্র সিদ্ধ করিতে দেওয়া যায়, তাহা হইলে পূর্বের অণ্ডলাল জমাট বাঁধিয়া উঠে, এক্ষণে যদি ইহাকে ৩৫ ডিগ্রি হইতে ৪০ সেন্টে উত্তাপ লাগান যায়, তাহা হইলে এই জমাট অণ্ডলাল দ্রব হইয়া যায়, পরে ক্ষার সংযোগে পূর্বের অম্ল নষ্ট করিয়া দেখা যায় যে আর প্রকৃত খেত অণ্ডলাল নাই, তাহা এক প্রকার (Syntonin) সিণ্টিনিন্ নামক পদার্থ হইয়া গিয়াছে। এইরূপ খেত অণ্ডলালে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ না দিয়া যদি পাকাশয় রস (Gastric juice) সংযোগ করা যায়, তাহা হইলেও উপরোক্ত ক্রিয়া প্রণালী প্রকাশ পায়, অর্থাৎ ইহা সিদ্ধ করিলে অণ্ডলাল জমাট বাঁধে না, গলিয়া গিয়া এক প্রকার সিণ্টিনিনের মত প্রোটিন্ পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং পরিপাক ক্রিয়া, যত অধিক্রণ থাকিবে, তত এই প্রোটিন পদার্থ অবশেষে (Peptone) পেপ্টোন নামক পদার্থে পরিণত হইবে। সিণ্টিনিন্ আর পেপ্টোন পদার্থে বিশেষ প্রভেদ নাই, তবে পূরোক্ত পদার্থ কেবল হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দিয়া পাওয়া যায় বলিয়া উহাকে (Parapeptone) প্যারাপেপ্টোন বলিয়া থাকে। অতএব এখন স্থির হইল যে, সর্বপ্রকার প্রোটিন্ পদার্থ পাকাশয় রস দ্বারা পরিপাক প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে পেপ্টোন ও প্যারাপেপ্টোন নামক পদার্থে পরিণত হইবে।

প্রকৃত পেপ্টোন চিনিবার কয়েকটি লক্ষণ

GENERAL CHARACTER OF PEPTONES BY WHICH THEY ARE DISTINGUISHED.

১ম। অজ্ঞাত প্রোটিন্ পদার্থের মত ইহা (Ferrocyanide of potassium) ফেরোসায়ানাইড্ অবপটাসিয়ামে অধঃস্থ (Precipitated) হয় না।

২য়। অম্ল বা ক্ষার রহিত পেপ্টোন কোন অম্ল বা ক্ষারের দ্বারা ধৃত বা অধঃস্থ হয় না, এবং উত্তাপে জমাট বাঁধে না, কিন্তু পরিস্রুত জলে উত্তম-রূপে মিশে।

৩য়। ইহার অত্যন্ত ব্যাধকতা শক্তি আছে, শীঘ্র আবরণ ভেদ করিয়া চতুর্দিকে ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে। খাঁটি পাকাশয় রসের পরীক্ষা এই যে, ইহা অতি শীঘ্র ফাইব্রিনকে সম্পূর্ণরূপে দ্রব করিয়া ফেলে।

পরিপাক ক্রিয়ার কতকগুলি নিয়ম (Rules for digestion)—

১ম। পাকস্থলীর গাত্রে যত অধিক পরিমাণে ভক্ষ্য দ্রব্য গিয়া লাগিবে তত উত্তমরূপ পরিপাক হইবার সম্ভাবনা। একারণ ভক্ষ্য দ্রব্য চর্ষণ দ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড কবিত্তা গুলাধঃকরণ করা কর্তব্য, যদ্বারা তাহার পাকস্থলীর গাত্রে সর্বত্র ভ্রমণ করতঃ সর্বতোভাবে এই পাকাশয়স্থ রস কর্তৃক বিধিমতে আক্রান্ত ও মিশ্রিত হইতে পারে।

২য়। পরিপাক ক্রিয়া সম্পূর্ণ হইতে গেলে এই রসে হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিড থাকার প্রয়োজন। কারণ এই রস যদি অম্লক্ষার রহিত হয়, তাহা হইলে ইহাতে অনন্তকাল ভক্ষ্য দ্রব্য রাখিয়া দিলেও তাহা পরিপাক পাইবে না; আবার এই রসে যদি হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিডের কম হয়, তাহা হইলেও অনেক পরিমাণে পরিপাক ক্রিয়ার শক্তি নষ্ট হয়; (Lactic) ল্যাক্টিক, (Phosphoric) ফস্ফরিক প্রভৃতি অম্লভে ভক্ষ্য দ্রব্য পরিপাক পাইতে পারে, কিন্তু দ্রব হাইড্রোক্লোরিকের তুল্য নহে।

৩য়। পাকাশয়ে যদি অম্লক্ষার রহিত কোন (Salt) লবণ এমন কি যদি অধিক পরিমাণে (Chloride of sodium) সাধারণ লবণ থাকে, তাহা হইলে উত্তমরূপে পরিপাক পাইবার বাধা ঘটে, এমন কি এই অবস্থায় সিদ্ধ ফাইব্রিন দিয়া দেখা গিয়াছে যে, তাহা পরিপাক হইল না, যতক্ষণ না আবার তাহাতে হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিড প্রয়োগ করা হইল।

৪র্থ। যদি ৩৫ বা ৪০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপে ভক্ষ্যদ্রব্যকে এই রসে মিশ্রিত করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে উত্তমরূপে পরিপাক ক্রিয়া সমাধা হইয়া থাকে। পাকাশয়স্থ রস বহুকাল ০ ডিগ্রী সেন্ট উত্তাপে থাকিলেও তাহার শক্তি নষ্ট হয় না, পরিপাক কার্য বন্ধ থাকে না, আবার শ্রাঘ্য উত্তাপ লাগাইলে নিজ শক্তি

প্রকাশ করিয়া থাকে। আবার, ৪০ ডিগ্রি সেন্টে উত্তাপের অধিক হইলে পরিপাকের পক্ষে হানিকারক, অর্থাৎ ক্ষণকাল যদি এই রসকে সিদ্ধ করা যায়, তাহা হইলে উহার বীৰ্য্য এককালে ধ্বংস হইয়া যায়।

৫ম। একবার যদি ভক্ষ্য দ্রব্যকে এই রসে মিশ্রিত করিয়া স্থানান্তর করতঃ ক্রমাগত অল্প খাওয়া থাওয়া তাহার স্থানে আনয়ন করা যায়, তাহা হইলে এই রস পরিপ্রাস্ত বা নিঃশেষিত না হইয়া ক্রমাগত পাকস্থলী হইতে উৎপন্ন হয়, এবং অগণনীয় প্রোটিন বা স্বতঃকারী সার পদার্থকে পরিপাক করিতে পারে, ইহাতে এই প্রমাণীকৃত হইতেছে যে, পরিপাক কালে এই রসের শক্তি হ্রাস বা নিঃশেষিত হয় না।

ইহার সত্যতার উপর অনেক তর্ক করিয়াছেন, কিন্তু ডাক্তার রান্সান্ বলেন যে, এই রসের শক্তি বৃদ্ধিই পাইয়া থাকে।

পেপ্সিন দ্বারা পরিপাক কার্য্যপ্রণালী ।

শ্বেতসারের উপর লাল যে উৎসেচন প্রণালী দ্বারা কার্য্য করিয়া থাকে, পরিপাক কালে সেই প্রণালী অবলম্বিত হয়, ইহার উৎসেচক পদার্থের নাম পেপ্সিন (Pepsin)। ক্রক্ সাহেব অনেক তদন্ত করিয়া স্থির করিয়াছেন যে, পেপ্সিন কোন প্রোটিন পদার্থ নহে; তিনি কোশলে পাকস্থলীর মিউকাস গাত্র হইতে দ্রব হাইড্রোক্লোরিক অম্লের পরিবর্তে ফস্ফোরিক এসিড প্রয়োগ করিয়া, পরিষ্কার চূণের জল কর্তৃক পেপ্সিন অঙ্কুর করিয়াছেন। পাকাশয়স্থ রসের উৎসেচন উদ্দীপক পেপ্সিন লালার বীৰ্য্য টিয়ালিন হইতে ভিন্ন, কারণ প্রথমটিতে অম্ল থাকে, অর্থাৎ পেপ্সিনের সহিত অম্লের বিশেষ সম্বন্ধাবলম্বিত হয়, কিন্তু শেষোক্তটি তদ্বিপরীত; ইহা জীবৎ ক্ষারযুক্ত না হইলে ইহার ক্রিয়া প্রকাশ পায় না। পেপ্সিনের শক্তিও পাকাশয় রসের দ্বারা নিঃশেষিত হয় না, এবং প্রত্যেক প্রোটিন পদার্থের পেপ্টোনে পরিণত হইতে হইলে, সাক্ষাৎ সম্বন্ধে পেপ্সিনের সহায়তার উপর নির্ভর করে না, কিন্তু পেপ্সিন উৎসেচন ক্রিয়া উৎপন্ন করিয়া পরক্ষণেই পেপ্টোন নির্মাণ করে। এই পেপ্টিক পরিপাক ক্রিয়ার কথা আবার পেনক্রিয়াটিক রসের সহিত উল্লেখ করা হইবে। পাকস্থলীর এই উৎসেচন ক্রিয়ায় কতকগুলি নখবৎ কঠিন টিসু

ব্যতীত জিলাটিন (Gelatin) কন্ড্রিন, (Chondrin) ছদ্ম প্রভৃতি সকল প্রকার প্রোটিন পদার্থকে পরিপাক করিয়া থাকে ; ছকের উৎসেচন প্রণালী ইহা হইতে ভিন্ন।

—•—

স্বতঃকারী অর্থাৎ প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থের উপর পাকাশয়িক রসের ক্রিয়া।

(Action of the gastric juice on proteids)—পাকাশয় যখন শূন্য থাকে তখন উহাতে অত্যন্ত পাকাশয় রস থাকে, অথবা সে সময় এককালীন রস নির্গত হয়না, তাহাতে কেবল মিউকাস্ দৃষ্ট হয়, কিন্তু পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলেই প্রতিধাবিত গতির কোশলে পাকাশয়ের রক্তবাহীনাড়ীগুলি প্রশস্ত হয়, সুতরাং রক্তস্রোতেব বৃদ্ধি হয়, শৈথিল্যিক ঝিল্লীর বর্ণ গাঢ় হয়, শিরার রক্ত উজ্জ্বল হয় এবং পর্যাপ্ত পরিমাণে পাকাশয়িক অম্লরস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্যেব সহিত পাকাশয় রস মিশ্রিত হইলে কঠিন ভক্ষ্যদ্রব্য ক্রমে ক্রমে এরূপ তরল হয় যে, সহজেই উহা রক্তের সহিত মিশ্রিত হইতে পারে। এলবুমেন জাতীয় পদার্থ পেপ্টোন নামক পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে। পাকাশয় মধ্যে ঐ পেপ্টোন প্রস্তুত হইলেই শোষিত হয়। পাকাশয় মধ্যস্থিত হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ ও পেপ্‌সিন্ দ্বারা যেমন শীঘ্র ভক্ষ্যদ্রব্য সিগ্টিনি বা পেরাপেপ্টোন পদার্থে পরিণত হয়, তেমন কৃত্রিম পরিপাক প্রণালী দ্বারা সম্ভবে না।

বিবিধপ্রকার ভক্ষ্যদ্রব্যের উপর পাকাশয়িক রসের ক্রিয়া
(Action of gastric juice on various food)—মাংসঘটিত পদার্থ রন্ধন করিয়া আহার করিতে হয়। কারণ রন্ধন দ্বারা মাংসসূত্র সকল অনেক পরিমাণে ভাঙ্গিয়া পৃথক হইয়া থাকে, সেই রন্ধন করা মাংস আহাবেব পব পাকাশয়ের রসের সহিত মিশ্রিত হইলে উহার সংযোগতন্তু (Connective tissue) ও সূত্রগুলি সহজে গলিয়া যায়, পাকাশয় রসে চর্কিজাতীয় পদার্থের আবরণ ভাঙ্গিয়া যায় মাত্র। মংস বা ডিম্ব এক বা দেড় ঘণ্টার পাকাশয় রসে

পরিপাক পায়, গো, মেষ ও কুকুট মাংস ২৩ ঘণ্টায় হজম হয়, ক্রটির পুটেন নামক সার পদার্থ পাকাশয় রসে দ্রবীভূত হইয়া পেপ্টোনে পরিণত হয়, কিন্তু উহার খেতসার (starch) অংশের উপর পাকাশয় রস কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না। পাকাশয় রসে দুগ্ধ শীঘ্রই জমাট বাঁধে, পাকাশয় রসস্থিত দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Curdling ferment) দ্বারা দুগ্ধ জমিয়া যায়। পরিশেষে জমাট কেজিন্ আবার গলিয়া পেপ্টোনে পরিণত হইয়া থাকে। ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে, রেনেট্ ফার্মেন্ট (rennet ferment) নামক পাকাশয়ের শৈল্পিক ঝিল্লীস্থিত এক প্রকাব উৎসেচিত পদার্থ দ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধে, অর্থাৎ রেনেট্ ফার্মেন্ট দুগ্ধ শর্করা হইতে ল্যাক্টিক এসিড্ উৎপন্ন করে যদ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধে। শিশুদিগের পাকাশয়ে এই রেনেট্-ফার্মেন্ট ক্রিয়ার আধিক্য দৃষ্ট হয়। ১ ভাগ রেনেট্ ফার্মেন্ট ৮০০০০ ভাগ কেজিন্কে জমাইতে পারে। ইহা অম্লযুক্ত, ক্ষারযুক্ত ও অম্লক্ষার রহিত নিউট্রাল কেজিন্-দ্রাবকে জমাইতে পাবে। রেনেট্ দ্বারা দুগ্ধচাপ অম্লজনিত দুগ্ধচাপ হইতে ভিন্ন। রেনেট্ দ্বারা দুগ্ধ জমিয়া পানীর প্রস্তুত হইয়া থাকে। পাকাশয় রস দ্বারা ইন্ধু শর্করা (Cane sugar) গ্রাপ্ফ-শর্করায় (Grape sugar) পরিণত হয়।

পাকাশয়ে পরিপাক ক্রিয়ার ব্যাঘাত (Conditions interfering with gastric digestion)—অধিক পরিমাণে আহার করিলে ভাল পরিপাক হয় না এবং অজীর্ণ ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ে উত্তেজনা ও বেদনা উপস্থিত করে। পাকাশয়ে অস্বাস্থ্য বা অজীর্ণের পদার্থ থাকিলে অধিক পরিমাণে পাকাশয়িক রস নিঃসৃত হয় বটে, কিন্তু পরিশেষে তদ্বারা পাকাশয়িক রোগ জন্মায়, বালকেরা কাঁচা পেয়ারা প্রভৃতি কঠিন কল ভক্ষণ করিয়া অনেক সময় অজীর্ণ বোগে কষ্ট পাইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলেও পরিপাক ক্রিয়ার বিষ ঘটে। অধিক পরিমাণে শর্করা সেবন করিলে পাকাশয়িক গাত্র হইতে কেবল মিউকাস্ বাহির হয়, যদ্বারা পাকাশয়িক রস ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইতে পারে না সুতরাং শোষণ কার্যের ব্যাঘাত ঘটে। আহারের পর ক্রিয়াক্স বিশ্রাম আবশ্যিক। আহারান্তে শারীরিক ও মানসিক কার্যে ব্যাপৃত হইলেই পরিপাক ক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে, কারণ পরিশ্রম দ্বারা পরিপাক ক্রিয়োগোঁগী রক্তের কতকাংশ মস্তক এবং মাংসপেশীতে নীত

হয়। লালা ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইয়া কিঞ্চিৎ গ্যাস পাকাশয়ে প্রবেশ করে, পরিপাক ক্রিয়াকালেও প্যাকাশয়ে গ্যাস উৎপন্ন হয়, যেহেতুই হউক পাকাশয় গ্যাসপূর্ণ হইলে পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে।

পাকাশয়ের সঞ্চালন (movements of the stomach)—
পরিপাক কালে পাকাশয়িক অনৈচ্ছিক পেশীর কুঞ্জন হয়, উদর শূণ্য হইলে পেশী যেন নিশ্চল ও নিশ্চিন্ত থাকে। পাকাশয় ভক্ষ্যদ্রব্য পূর্ণ হইলে ক্রিমিগতির প্রভাবে (peristaltic action) পাকাশয়িক পেশীর কুঞ্জন আরম্ভ হয়, পেশীর কুঞ্জে ভক্ষ্যদ্রব্য চাপ প্রাপ্ত হয়। তৎপরে ক্রমাগত পেশীর কুঞ্জন ও শিথিলতা আরম্ভ হয়। যতক্ষণ না ভক্ষ্যদ্রব্য পরিপাক পায়, ততক্ষণ পাইলোরিক মুখ গোলাকার পেশীর দ্বারা দৃঢ়বদ্ধ থাকে। পেশীর স্বতঃকুঞ্জে ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ের বৃহৎ বাঁক দিয়া পুনর্বার ক্ষুদ্র বাঁকের নিকট ফিরিয়া আইসে। এইরূপে ভক্ষ্যদ্রব্য ঘুরিতে ঘুরিতে পরিপাক পাইলে পর কাইম প্রস্তুত হয় এবং সেই কাইম ডিয়োডিনাম্ নামক ক্ষুদ্র অণুর প্রথমাংশে অবতরণ করে। এইরূপে ভক্ষ্যদ্রব্য পাকস্থলীতে যত পরিপাক পায় ততই উদর শূণ্য হইতে থাকে; অবশেষে যে সকল কঠিন দ্রব্য পরিপাক পাইবার নয়—কিছা যে সকল পদার্থ দৈব্য তুর্কিপাক বশতঃ গলাধঃকরণ হয়, সেই, সমস্ত পদার্থ একে একে উদরকে শূণ্য করিয়া অধোগামী হইয়া থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্য পরিপাক পাইয়া যতই উদর শূণ্য করে, ততই পেশীদিগের সঞ্চালন হইতে থাকে। আর একটি কথা এই যে, ভক্ষ্যদ্রব্য ১ মিনিটে পাকাশয়ের এক ধার হইতে অপর ধারে যাইতে পারে। পরিপাক ক্রিয়া যতই শেষ হইতে থাকে, পাকাশয়িক পেশীর গতি ততই হ্রাস হয়। মৃত্যুর পরও পাকাশয়িক পেশীর গতি দৃষ্ট হয়।

অল্পের কিছু আধিক্য থাকিলে পাকস্থলীর সঞ্চালন ক্রিয়া বৃদ্ধি পায় কিন্তু অতিরিক্ত অল্পে পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে।

————:•:————

পাকাশয়ের উপর স্নায়ুর কর্তৃত্ব।

INFLUENCE OF THE NERVOUS SYSTEM ON THE STOMACH.

ভেগাস্ ও সোলার প্লেক্সাস্ (Solar plexus) হইতে পাকাশয়ের স্নায়ু লাভ হয় ; দুই পার্শ্বের ভেগাস্ স্নায়ু বিভক্ত করিয়া দিলে, অন্নবহানলী হইতে ভক্ষ্যদ্রব্যের নামিবার বিগ্ন ঘটে, ইহাতে প্রমাণ হয় যে, পাকাশয়ের কার্য মেডুলায় দ্বারা নিয়মিত হয়, এবং এই কারণে ইহার কার্য প্রণালী অস্ত্রের ক্রিয়া হইতে বিভিন্ন, দ্বিতীয় প্রভেদ এই যে উদর শূন্য থাকিলে ইহার কুঞ্চন কার্য স্থগিত থাকে, কিন্তু অস্ত্রের স্ভাব সেরূপ নয়। ডাক্তার ব্লস বলেন যে, নিদ্রার সময় পাকাশয় পূর্ণ থাকিলেও ইহার ক্রিয়া স্থগিত থাকে, ইহা অনেক সত্য বলিয়া বোধ হয়, কেননা আহাৰান্তেই নিদ্রা দিলে, পরদিন ক্ষুধা মান্দ্য বলিয়া বোধ হয় এবং সেই কারণে পণ্ডিতেরা বলেন যে, আহাৰান্তেই নিদ্রা ভাল নয়, কিঞ্চিৎ শারীরিক বা মানসিক পরিশ্রম প্রয়োজন।

পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পূর্ণ থাকিলে যদি ভেগাস্ স্নায়ু তাড়িত প্রয়োগে উত্তেজিত করা যায়, তবে পাকাশয় শীঘ্রই যেমন অত্যন্ত কুঞ্চিত হইয়া থাকে, উহার শূন্যবস্থায় তেমন হয় না। গ্রীবা প্রদেশের সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর উত্তেজনেও পাকাশয় কুঞ্চিত হয়, কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা ও অপটিক-থেলেমাই উত্তেজনেও কখন কখন পাকাশয়ের সঞ্চালন দৃষ্ট হইয়া থাকে। মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠ-মজ্জা নষ্ট হইয়া গেলে পাকাশয় অত্যন্ত উত্তেজিত হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর স্প্লান্জিক্ (splanchnic) শাখা দ্বারা পাকাশয়ের অপর প্রধান স্নায়ু লাভ হয়। পাকাশয় আঁড়াইয়া, চিমটি কাটিয়া অথবা উহার উপরে উত্তেজন লাগাইয়া স্থানিক ও অন্নস্থানব্যাপী কুঞ্চন হইতে দেখা গিয়া থাকে। ওপিয়মে পাকাশয় কুঞ্চন নিবারণিত হয়। পাকাশয় বিস্তৃত হইলে ডায়াফ্রাম ও জুৎপিণ্ডের ক্রিয়ার দ্বারাও পরোক্ষভাবে (indirectly) উহার সঞ্চালন হইতে পারে।

পাকাশয় গাত্রের পরিপাক বিবরণ ।

SELF DIGESTION OF THE STOMACH.

ভক্ষ্যদ্রব্য জীর্ণ হইতেছে এমন সময় যদি কেহ মরে, তবে তাহার মৃত্যুর কিয়ৎকাল পরে দেখা যায় যে তাহার পাকাশয়গাত্রে ছিদ্র হইয়াছে এবং উহার স্থানে স্থানে ক্ষয় হইয়া নরম হইয়া গিয়াছে, কোন কোন স্থলে পাকাশয়ে ছিদ্র হইয়া ভক্ষ্যদ্রব্য পেরিটোনিয়াম গহ্বরে আসিয়া পড়ে । পাকাশয় রস ও অম্লরস জীবদশায় নিঃসৃত হইলে, মৃত অন্নবহানলীর গাত্রকে ক্ষয় করিয়া ফেলে । জীবদশায় এরূপ ঘটনা ঘটে না—পাকাশয়ে অম্লরস নিঃসৃত হইলেই উহার রক্তবহানাড়ীর রক্ত ক্ষারযুক্ত হয়, এতদ্ব্যতীত, শোণিত সর্বদাই পোষণোপযুক্ত সামগ্রী যোগাইয়া থাকে । জীবিত তন্তুর উপর অম্ল রসের ক্রিয়া নাই তাহা নহে, কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, বহির্দিকে ছিদ্র করিয়া জীবন্ত কুকুরের পাক-স্থলী মধ্যে জীবন্ত ভেকের পদ প্রবিষ্ট করিয়া রাখিলে সেই ভেকের পদ পরিপাক পায়, আবার, জীবন্ত ব্যক্তির শোণিতের, যতদিন স্বাভাবিক রক্তচাপ শক্তি ও পোষণ ক্রিয়া ঠিক থাকে, ততদিন পাকাশয় রস আপন তন্তুর উপর কোনরূপ অহিতাচরণ করে না, কিন্তু শরীরের কোন প্রদেশে এষোলা সঞ্চার, ধমনীর বন্ধন প্রযুক্ত অন্ন পরিমাণে শোণিত সঞ্চালন, অথবা তন্তুর ধ্বংস (Formation of embola or of ligature of vessels and necrosis of tissue) হইলে অম্লরস পাকাশয় গাত্রকে ধ্বংস করিয়া ফেলে । কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, গ্রীবার উপরিভাগের মজ্জা (spinal cord) কাটিয়া দিলে রক্তে চাপ শক্তির হ্রাস হয় এবং ৩৬ ঘণ্টার মধ্যে কোন প্রকার প্রদাহিক চিহ্ন ব্যতীত পাকাশয় মধ্যে ক্ষত হইয়া থাকে ।

পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্যের 'পরিণাম অর্থাৎ কাইম নিৰ্ম্মাণ (Formation of Chyme in the Stomach)—খণ্ডাকারে ভক্ষ্যদ্রব্য পাক-স্থলীতে আসিয়া উপস্থিত হইলে তাহা বিধিমনতে পাকাশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে, কোমল বা সরস বিশিষ্ট পদার্থ সকল যেমন সহজে এই রসের দ্বারা পাকা হয় তাহা মিশ্রিত হইয়া থাকে, তেমন কঠিন বা শুষ্ক পদার্থ হয় না, কোমল

না, যেহেতু কোন পদার্থ অত্যন্ত পুষ্টিকর হইলেও তাহা কঠিন, আবার কেহ কোমল হইলেও অপুষ্টিকর ; অতএব যে সকল পদার্থ সহজে পরিপাক পাইতে পারে এবং রক্তের পুষ্টি সাধন করিতে পারে, তাহাটী যথার্থ স্বাস্থ্যকর ।

তরল পদার্থ যথা; জল, সুরা লবণাক্ত দ্রব্য বা সুরুয়া প্রভৃতি কোন প্রকারে এই রস দ্বারা পরিবর্তিত না হইয়া অগ্রেই শোষিত হইয়া থাকে ।

কঠিন পদার্থ সকল সমানভাবে এক নির্দিষ্ট সময়ে পরিপাক পায় না ডাক্তার বোম্বার্ট ইংরাজদের প্রধান প্রধান খাদ্য সম্বন্ধে পরিপাক হইবার এইরূপ তালিকা দিয়াছেন :—

অন্ন ও পুত্তর অন্ন এক ঘণ্টায় পরিপাক পায় । অণ্ড, সাল্মন্ নামক এক প্রকার সুস্বাদু মাংস, ক্ষুদ্র মংস্ত্র, আতা, হরিণ মাংস প্রভৃতি পরিপাক পাইতে দেড় ঘণ্টা লাগে । ঘব, দুগ্ধ, অল্প অল্প মংস্ত্র এবং জীবৎ যকৃৎ পরিপাকের জন্য দুই ঘণ্টার প্রয়োজন হয়, পেরু, মেঘ-শাবক, শূকরের মাংস এবং আলু পরিপাক করিতে গেলে আড়াই ঘণ্টার অধিক লাগে না ; অবশেষে মেঘ, পক্ষী, বা গো-মাংস সাড়ে তিন ঘণ্টার কম পরিপাক পাইতে পারে না ।

যাহা হউক ইহা নিশ্চয় যে, মাংস মাঝেই উদ্ভিদ পদার্থের অপেক্ষা শীঘ্র পরিপাক হইয়া থাকে, এমন কি অনেক শাক বা উদ্ভিদ পদার্থ আদৌ পরিপাক পায় না । এই কারণে রোগের পর দুর্বল্যবস্থায় চিকিৎসকেরা শাক প্রভৃতি খাইতে নিষেধ করেন ।

পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, এলুবুমেন্, ফাইব্রিন্ প্রভৃতি প্রোটিন্ পদার্থ পেপটোন ও পেরাপেপটোনে পরিণত হয়, ইহার উল্লেখের আর প্রয়োজন নাই, শর্করা বা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ সকল কিরূপ আকার প্রাপ্ত হয়, তাহাও কতক লিখিত হইয়াছে ।

তৈলবৎ বা চর্কি জাতীয় পদার্থও গলিয়া অল্প অল্প পদার্থের সহিত মিশিয়া থাকে ।

এক্ষণে সকল প্রকার পদার্থ লাল মিশ্রিত হইয়া পাকস্থলীর ভিতর এক প্রকার সাধারণ আকার পাইয়া থাকে পূর্বে উক্ত্যদ্রব্য লাল দ্বারা স্তরযুক্ত হওয়াতে আরও অধিক পরিমাণে পাকায় গাত্র হইতে অন্ন নির্গত হয় এবং যত অন্ন নির্গত হয়, ততই পরিপাকের সুবিধা হইয়া যায়, এইরূপে নানাপ্রকার

ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয় মধ্যে ঘুরিয়া ঘুরিয়া এই অন্নযুক্ত রসে মিশিতে মিশিতে পরি-
পাকান্তে একরূপ অবস্থায় আসিয়া পড়ে যে, তাহাদের প্রত্যেককে আর চেনা
ভার, এমন কি উহাদিগকে বাছিয়া লওয়া একপ্রকার অসম্ভব, ভক্ষ্যদ্রব্যের
এই অবস্থা প্রাপ্তিকে (Chyme) কাইম্ বা এক প্রকার ঘন স্বেত বা ধূসর
বর্ণ, ঘোলা, লালময় অন্নযুক্ত ও জনাট রক্তবৎ তরল ভক্ষ্যদ্রব্য কহে। এই
কাইম্ পাইলোরাস্ দিয়া অস্ত্রে বহির্গত হইয়া থাকে, এইরূপে দুই হইতে
চারি ঘণ্টার ভিতর সকল কাইম্ এবং অবশিষ্ট কঠিন পদার্থ পাকস্থলী হইতে
বাহির হইয়া যায়।

পরীক্ষা করিলে কাইম্ মধ্যে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া
থাকে :—

১। প্রোটিন্, জাতীয় এল্‌বুমেন, ফাইব্রিন, কেরাজিন্ ও জিলাটিন্ প্রভৃতি
পদার্থ পরিবর্তিত হইয়া পেপটোন্, ডেক্সট্রোস্, লেভুলোস্, পেপটোনাইজড্
জেলাটিন প্রভৃতি পদার্থে পরিণত হয়। (peptone, dextrose, laevulose,
peptonized gelatin)।

২। যে সকল পদার্থ লাল ও অন্নরসে অল্প পরিমাণে আক্রান্ত হইয়া, ক্ষুদ্র
ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হইয়া পড়ে উহাদের নাম যথা:—স্বেতসার, গাম্, ঘন সংযোগ
তন্তু, জেলেটিন, এল্‌বুমেন, পেশীসূত্র ইত্যাদি (raw starch, gum, dense
connective tissue, gelatin, albumin, muscular fibres &c.)

৩। যে সকল পদার্থ লাল ও অন্নরসে আদৌ পরিপাক পায় না
উহাদের নাম যথা :—সেলুলোস্, চর্বি ও চর্বিসংক্রান্ত অন্ন (cellulose, fats
and the fatty acids)।

৪। লবণ, শর্করা, উদ্ভিদ অন্ন ও পাকাশয় রস (salts, sugar,
vegetable acid and the gastric juice itself) দ্বারা যে সকল দ্রব্য
অত্যন্ত কঠিন বলিয়া আদৌ পরিপাক পায় না, সে সমস্ত ক্লিয়ৎকাল পাকাশয়ে
থাকিয়া উহার ক্রিমিগতির প্রভাবে পাইলোরাসের মুখ দিয়া বাহির
হইয়া যায়।

ঔষুক্ খাদ্য সামগ্রী ব্যতীত কাইম্ উত্তমরূপে প্রস্তুত হইবার আর কতক-
গুলি নিয়ম :—

(১) জায়া পরিমাণে আহার করা কর্তব্য, যদ্বারা উদর ক্লান্ত্যস্ত ভারগ্রস্ত না হয়। সহজে পূর্ণ হইতে পারে।

(২) পূর্বের আহার উত্তমরূপ পরিপাক না পাইলে অর্থাৎ যতক্ষণ না আবার ক্ষুধার উদ্রেক হয় এবং উদর শূন্য বোধ হইতে থাকে, ততক্ষণ আহার করা নিষেধ।

(৩) আহারের পূর্বে এবং আহারান্তে অল্প পরিশ্রম করিলে কাইম্ নিৰ্ম্মাণে উত্তমরূপে সুবিধা হয়, স্মরণ থাকে যেন অধিক পরিশ্রম কাইম্ প্রস্তুতের বিষয়রূপ।

(৪) আহারের কালে মন সুস্থ ও স্বভাব শান্ত থাকিলে শীঘ্র এবং উত্তমরূপে পরিপাক হয়, অর্থাৎ রাগ, হিংসা, মনস্তাপ প্রভৃতির আতিশয্যে পরিপাকের বিঘ্ন ঘটে।

(৫) শরীর সুস্থ থাকিলে আহার উত্তমরূপে পরিপাক পায়, অসুস্থ শরীরে কাইম্ ভালরূপ প্রস্তুত হয় না।

(৬) জল-বায়ু গুণে কাইম্ নিৰ্ম্মাণের সুবিধা হয় অর্থাৎ অপরিষ্কার জল পান করিলে বা পূৰ্বদিক হইতে জলীয় বায়ু বহিলে, শরীর অসুস্থ বোধ হইয়া থাকে এবং তদ্বারা যথার্থরূপ কাইম্ নিৰ্ম্মাণ হয় না।

যাহা হউক ইহা এক প্রকার স্থির যে, তিন বা চারি ঘণ্টার মধ্যে সাধারণ আহার পরিপাক পায় এবং তৎপরে ক্ষুধা নিবারণ করা কর্তব্য।

পাকস্থলীস্থ কাইম্ হইতে অনেক পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে, যেহেতু পাইলোরাসের মুখ বন্ধ করিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখা হইয়াছে, পরিপাকান্তে কাইমের (Peptone and diffusible sugars) যে পেপটোন্ এবং শর্করা সহজে ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে, তাহারা সম্পূর্ণরূপে অদৃশ্য হইয়াছে। কি পরিমাণে এবং কোন কোশলে তাহারা শোষিত হইয়া থাকে, তাহা ঠিক বলা কঠিন, তবে বোধ হয় যে এই পদার্থ সকল একেবারে এধানকার (Capillaries) কৈশিক নাড়ী দ্বারা পাকস্থলীস্থ শিরা সমূহের ভিতর শোষিত হইয়া থাকে। গলাধঃকরণ কালে লাল বা ভক্ষাদ্রবের সহিত মিশ্রিত হইয়া অধিক পরিমাণে

দেখা গিয়াছে তাহার অধিক ভাগ (Nitrogen and carbonic acid) নাইট্রোজেন এবং কার্বনিক এসিড; বায়ুর অক্সিজেন (Oxygen) যেমন শোষিত হইয়া থাকে, রক্ত এবং পাকস্থলীর গাত্র হইতে তেমনি কার্বনিক এসিড হইতে বাহির হইয়া থাকে, এই কার্বনিক এসিড আবার আহারীয় শর্করা বা শ্বেতসার পরিবর্তিত শর্করার রূপান্তরে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

বমন ক্রিয়াপ্রণালী (mechanism of vomiting)—বমনের পূর্বে প্রায় বিবিধা হইয়া থাকে, এবং তৎপ্রযুক্ত মুখে যথেষ্ট পরিমাণে লাল নিগন্ত হয়, এই লালার কিয়দংশ অধঃস্থ হইলে ইহার সহিত কিঞ্চিৎ বায়ুও উদরস্থ হইয়া থাকে, যদ্বারা পাকস্থলীস্থ দ্রব্যের উল্লীর্ণন জন্ম এই যন্ত্রের কার্ডিয়াক মুখ খুলিবার সুবিধা হয়, যাহা হউক বিবিধার পরক্ষণে মনুষ্য এমন দীর্ঘ নিশ্বাস টানিয়া লয় যে, (Diaphragm) ডায়াফ্রাম পেশী দ্রুতগতিতে নামিয়া পাকস্থলীকে পিষিতে থাকে ও উপরিভাগে নিম্নস্থ পঞ্জরাস্থিগণ তাহাকে চাপিয়া ফেলে; এতাবৎকাল পর্য্যন্ত গ্লটিন বন্ধ, এবং বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করিতে পারে না বরং কিয়ৎ পরিমাণে ফেরিংস দিয়া পাকস্থলীতে উপস্থিত হওতঃ অধিক মাত্রায় কার্ডিয়াক মুখকে খুলিতে থাকে, এখনও প্রকৃত বমন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না, তৎপরে গ্লটিন বন্ধ থাকা সত্ত্বেও প্রবলভাবে নিশ্বাস ত্যাগ করিবার চেষ্টা হয় কিন্তু বহির্গমনের পথ না পাইয়া মলত্যাগ প্রণালীর মত সমস্ত ভর উদরস্থ যন্ত্রদিগের উপর পতিত হয়, এইরূপে আবার বহির্দেহ হইতে উদর গাত্রের পেশী সমূহের কুঞ্চে নূতনবিধ ভর পাকস্থলীর উপর পতিত হইয়া থাকে। এই অবকাশে অন্নবহানলীর লঘমান পেশী সকল কুঞ্চিত হওয়াতে ইহা অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র হইয়া যায় এবং পাকস্থলীর বন্ধ পেশী সমূহ শিথিল হইয়া কার্ডিয়াক মুখ একেবারে খুলিয়া দেয়, যদ্বারা পাকস্থলীস্থ প্রায় সমস্ত পদার্থ মুখ দিয়া বাহির হইয়া পড়ে। এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, উল্লীর্ণনকালে কোন পদার্থ নিশ্বাস নলীতে প্রবেশ করে না এবং অত্যন্ত বমন ব্যতীত পশ্চাত্তাগের নাসারন্ধ্রও বন্ধ থাকে।

সংক্ষেপে বমনপ্রণালী বর্ণন করিতে গেলে, ইহার দুই কার্য দেখিতে পাওয়া যায় :—(১) কার্ডিয়াক মুখ খুলিয়া দেওয়া, (২) নিশ্বাস ত্যাগ করিবার চেষ্টার দ্বারা উদর পেশী কর্তৃক বহির্দেহ হইতে পাকস্থলীর উপর চাপ আনয়ন

করা। প্রথমটি না হইলে, পাকস্থলীতে সহস্র ভর দিলেও উদ্গীরণ হয় না, এবং দ্বিতীয়টি বাতীত কেবল প্রথম কার্যের দ্বারা স্বেদ বায়ু বা গ্যাস অথবা তরল বা কঠিন পদার্থ ভিন্ন আর কিছুই বহির্গত হইতে পারে না। পাকস্থলীর আপন কুঞ্জে কেবল জল মাত্র বাহির হইতে পারে, বমন কালে পাইলোরাসের মুখ প্রায়ই বন্ধ থাকে, এইকালে পিত্তাধার পিস্তে পূর্ণ থাকিলে তাহা ডিয়োডিনামে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং বমনকালে পাইলোরাস মুক্ত থাকিলে পিস্ত মুখ দিয়া বাহির হইয়া যাইতে পারে।

পাকস্থলীর দুই পার্শ্ব ভেগাস্ স্নায়ুর সঞ্চালক শাখা সমূহের দ্বারা ইহার কার্ডিয়াক্ ছিহ্নের ক্ষতি সম্পাদন হইয়া থাকে, যেহেতু তাহাদের কর্তনে বমন হওয়া দুষ্কর; সিম্প্যাথেটিক্ বা তাহার শাখা এস্‌প্লান্টিকের দ্বারা এই মুখের বিস্তারণ হইবার কোন সম্ভাবনা নাই। মেডুলা অবলংগেটাতে বমন ক্রিয়ার আকর বিন্দু অবস্থিত কবে, এবং প্রতিধাবিত গতির কৌশলে দূরস্থ স্নায়ুকে বা পাকাশয়স্থ মিউকাস্ মেমব্রেনকে উত্তেজিত করিয়া বমন আনয়ন করা যাইতে পারে। অন্ত্ররয়ের বন্ধনে বা অন্ত্রবৃদ্ধিরোগে বমন হইয়া থাকে। এই কারণে বমন হইলে ইহাকে কেবল স্নায়ু কার্য বলিতে হইবে, কারণ, মেসেন্টেরিক্ (Mesenteric) স্নায়ুর কর্তনে বমন নিবারণ করা যাইতে পারে। মৃত্যুশয্যে বা পিত্তাধারে পাখুবী জন্মাইলে যে বমন হয়, তাহা কেবল প্রতিধাবিত গতির ফল। মেডুলার কোন রোগ হইলে বা কোন কোন বিষ দ্বারা শরীর বিবাক্ত হইলে বমন হয়, এতদ্ভিন্ন কোন বিশেষ দ্রব্য; বা মন্দ আশ্বাদন অথবা মনস্তাপে বা ভূতকালের কোন ঘটনা স্মরণে বমন হয়, এগুলে মগজের কোন অংশের দ্বারা তাহা সম্পন্ন হইয়া থাকে। মস্তিষ্কভাস্তরস্থ স্নায়ুরোগে বমন হইতে দেখা যায়। টারটার্-এমেটিক্ প্রত্যক্ষভাবে স্নায়ু মধ্যবিন্দুর উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া বমন আনয়ন করে, আবাব সরিষা জলের সহিত মিশাইয়া সেবন করিলে, প্রতিধাবিত গতির কৌশলে পাকাশয়স্থ মিউকাস্ মেমব্রেনকে উত্তেজিত করিয়া বমন হইয়া থাকে।

ভেগাস্ স্নায়ুর উপর কার্ডিয়াক্ মুখ খুলিবার ভার থাকিলেও অনেক পরিমাণে স্থানিক কৌশলে তাহা সম্পাদিত হইয়া থাকে। নানা কারণে বমন হয় যথা :—

১। পাকাক্ষয়িত ভেগাস্‌ দ্বায়ুহ্রের উত্তেজনে বমন হয়। যেমন অধিক পরিমাণে ইপিকাক্সয়ানা ও লবণ সেবনে এবং পাকাক্ষয় শর্দিরোগে হইয়া থাকে।

২। সিম্প্যাথেটিক দ্বায়ু উত্তেজনেও বমন হয়, যথা :—পেরিটোনিয়াম প্রদাহ, গর্ভাবস্থা ইত্যাদি।

৩। দ্বায়ু মধ্য-বিন্দুর উত্তেজনার বমন হয় যথা—মস্তিষ্কে অর্কুস্‌, মস্তিষ্কের রক্তে এপোমর্ফিয়া ঔষধ সঞ্চালন ইত্যাদি।

৪। তুর্গক্ক ঘ্রাণ, ঘৃণাকর বস্তু ঘর্ষণ, এবং বস্তু আচ্ছাদনে বমন হয় ইত্যাদি।

বমনক্রিয়া প্রতিধাবিত গতির ফল মাত্র (Vomiting is a reflex act)—এই ক্রিয়ার চৈতন্ত্যোৎপাদক দ্বায়ু ভেগাস্‌ ও সিম্প্যাথেটিক্‌, দ্বায়ু মধ্য-বিন্দু—মেডুলা, এবং সঞ্চালক দ্বায়ু যথা :—ফ্রেনিক, উরম পাত্রেয় সঞ্চালক দ্বায়ু ইত্যাদি।

পাকাক্ষয় রস নিঃসরণের দ্বায়ু কৌশল (Innervation of the gastric juice)—তক্ষ্যদ্বা পাকাক্ষয়ে উপস্থিত হইলে গ্যাস্ট্রিক্‌ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে, একটি পালকের দ্বারা কৌশলক্রমে বাহ্য। বহির্গত করান যায়, তাহা অন, এই রস দ্বিবারাত্র ১০. হইতে ২০. পাইন্ট পর্যন্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। স্থানিক উগ্রতা সাধন করাইয়া এই রস নিঃসরণ অন্ত্র দ্বার দ্ব্যের দ্বার দ্বার কিছুই বলবান নহে, একারণে লাল পাকাক্ষয়ে প্রবেশ করিবামাত্র পাকাক্ষয় রসপূর্ণ হইয়া উঠে; উপবাস কালে পাকাক্ষয়ের পাত্র বর্ণ রহিত, অথবা ধূসর বর্ণ ধারণ করে, কিন্তু পরিপাক কালে ইহা ক্ষীত ও আরক্তিম এবং হঠাৎ রক্তে উজ্জ্বল হইয়া উঠে, ইহাতে প্রতীত হয় যে, লালার দ্বার এই রস নিঃসরণ অন্ত্রও শিরা সকল রক্তাধিক্যে ক্ষীত হইয়া থাকে। যখন কোন মানসিক বৃত্তির অমূল্যে এই রস নিঃসরণের পতি হ্রাস বা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, তখন নিশ্চয় বোধ হয়, মস্তিষ্কাত্মকত্বের কোন অংশের সহিত ইহার ক্রিয়ার সংযোগ আছে, ভবিষ্যতে সাবম্যাপ্‌জিলারী গ্রন্থির দ্বার ইহারও দ্বায়ুতত্ত্ব প্রকাশ হইতে পারে, বর্তমানে রাদারফোর্ড বাহা পরীক্ষা করিয়াছেন, তাহার সংক্ষেপ বিবরণ এইরূপ :—তিনি বলেন ভেগাস্‌ দ্বায়ুকে বিভক্ত করিলে পরিপাক সময়ে পাকস্থলীতে আর রক্তাধিক্য হয় না। আবার, এই দ্বায়ু

মধ্যভাগ উত্তেজিত করিলে পাকশয়ের রক্তে যত প্রাবল্য দেখা যায়, ইহার পুরস্কৃদ্ধ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সূত্রের উত্তেজনে হয় না, অতএব তিনি দেখাইয়াছেন যে, ভক্ষ্যদ্রব্যের পাকশয়ে উপস্থিতির সংবাদ এই স্নায়ু কর্তৃক পরিচালিত হইয়া মেডুলা অবলংগেটাতে উপনীত হয়, তথা হইতে সিম্প্যাথেটিক্ শরীর পাকস্থলীর উপর কার্য্য করিবার আদেশ হয় এবং ইহার শিরা সকল ক্ষীত হইয়া থাকে। আবার ইহাও দেখা হইয়াছে যে, উভয় পার্শ্বের ভেগাস্ বিভক্ত করিলেও এই রস ইহার স্বাভাবিক অন্ন সংযোগে এবং পরিপাক করিবার শক্তি বিশিষ্ট হইয়া নির্গত হয়। সিম্প্যাথেটিকের শাখা এসপ্লানকিক্ কাটিয়া দিলে অথবা গিলিয়াক্ প্যাংক্রিয়া তুলিয়া লইলে ঐরূপ হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্র।

(SMALL INTESTINE.)

ক্ষুদ্র অন্ত্রের গঠন (Structure of Small intestine)— ইহা পাইলোরাস হইতে সিকাম্ পর্য্যন্ত বিস্তৃত।

ক্ষুদ্র অন্ত্র ২০ ফুট লম্বা, এবং বর্ণনার সুবিধার জন্য ইহাকে তিন ভাগে বিভক্ত করা হইয়া থাকে, (১) ডিউয়োডিনম্ (Duodenum) (২) জেজুনম্ (Jejunum) (৩) ইলিয়ম্ (Ileum)। পাইলোরাসের মুখ হইতে ১২ ইঞ্চি পর্য্যন্ত ডিউয়োডিনম্, মধ্যবর্তী পাঁচ ভাগের দুই ভাগ জেজুনম্, এবং অবশিষ্ট তিন ভাগের নাম ইলিয়ম্; পাকস্থলীর গঠনের স্থায় ইহারও ৪ আবরণ :—সিরাস্, মাস্কুলার, সাব্‌মিউকাস্ ও মিউকাস্। প্রথমটি পেরিটোনিয়ম্ হইতে লাভ হয়, ইহা সমস্ত অন্ত্রকে আবৃত করে। অন্ত্রের যে যে স্থানে রক্তবহা-নাড়ী প্রবেশ করে তথায় এই আবরণ নাই। মাস্কুলার বা পেশীর আবরণ দুই প্রকার ভাবে অন্ত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। কতকগুলি উপরে লম্বমান ভাবে, কতক তাহাদের নিম্নে গোলাকারে ক্ষুদ্র অন্ত্রকে বেষ্টিত করে। পেশীর এবং মিউকাস্ আবরণের মধ্যে সাব্‌মিউকাস্ টিস্স থাকে, বাহ্যতে শিরা ও স্নায়ু সকল লক্ষিত হয়। পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তার পক্ষে মিউকাস্ আবরণের বিশেষ প্রয়োজন, মিউকাস্ আবরণ দুই পর্দা বিশিষ্ট হইয়া গোলাকারে অন্ত্রের

প্রায় সমস্ত অভ্যন্তর প্রদেশকে বেঠিন করে। মিউকাস আবরণের এইরূপ অবস্থাকে ভাল্ভিউলি কনাইভেণ্টিস্‌ কহে। পাকস্থলী ভক্ষ্য দ্রব্যে পূর্ণ হইলে যেমন উহার নৈস্মিক-ঝিল্লী চোস্ত হইয়া যায়, অঙ্গস্থিত নৈস্মিক ঝিল্লীর সেরূপ অবস্থা ঘটে না; অস্ত্রের কোন অংশকে বায়ু দ্বারা স্ফীত করিয়া



Fig 37. Diagram of the abdominal part of the alimentary canal. c, the cardiac; P, pyloric end of the stomach; D, the duodenum; J, I, convolutions of the small intestine; cc, caecum; Ac, ascending colon; T C, Transverse colon, DC, descending colon, SF, sigmoid flexure; R, rectum; A, anus. Pancreas; 2, Spleen.

অনেকক্ষণ পরে বিভাগ করিলেও ইহার প্রকৃত অবস্থা দেখিতে পাওয়া যাইতে কিন্তু পাকস্থলীতে এইরূপ কুঞ্জন প্রকাশ পায় না। ভাল্ভিউলি কনাইভেণ্টিস্‌ পাইলোরাসের নিকট হইতে ইলিয়াময়ের মধ্যপর্য্যন্ত অত্যন্ত ঘনভাবে অবস্থিতি করে। ইহাদের তিন প্রকার কার্য্য; (১) ইহাদের বিস্তৃত গাত্র হইতে অধিক পরিমাণে রস নিঃসরণ ও তৎপরে তাহাদের শোষণ কার্য্যের বিলক্ষণ সুবিধা হয়, (২) পরিপাকের ফলস্বরূপ তরল পদার্থের দ্রুতগতি রোধ করিয়া থাকে; (৩) এই কারণে ভক্ষ্যদ্রব্য উত্তমরূপে ইহার দ্বারা অঙ্গস্থ রসের সহি মিশ্রিতে অবসর পাইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অস্ত্রের মিউকাস্ বা শ্লেষ্মিক ঝিল্লী মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি সামগ্রী দৃষ্ট হয় বথা :—

- ১। লিবাবরখান্ গ্রন্থি (Leiburkhan glands)
- ২। পেয়াস্ গ্রন্থি (Peyer's glands)
- ৩। নির্জল গ্রন্থি (Solitary glands)
- ৪। ব্রুনারস্ গ্রন্থি (Bruner's glands) ৫। ভিলাই (Villi)
- ৬। লিম্ফ তন্তু ও ল্যাক্টিয়াল্ মলী বা লোষিকা (Lymphoid tissue and lacteals)।

লিবাবরখান্ গ্রন্থিগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নলের আকারে শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর উপর এক একটা বিন্দুর মত দেখিতে পাওয়া যায়। বৃহৎ ও ক্ষুদ্র অস্ত্রের সর্বস্থানে ইহাদিগকে বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ক্ষুদ্র অস্ত্রে অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না, ভিলাইদিগের মধ্যবর্তী স্থানে বিন্দুর মত ইহাদিগের মুখ বাহির হইতে দেখা গিয়া থাকে। বৃহৎ অস্ত্রে ইহারা অপেক্ষাকৃত বৃহৎ, এবং মলদ্বারের নিকট ইহাদিগকে স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়। শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর দ্বারা ইহা বা গঠিত হয়। ইহাতে স্তম্ভাকার কোষ লক্ষিত হয় এবং ইহাদের চতুঃপার্শ্বে সংযোগ শিরাসকল বেঠেন করিয়া থাকে।

পেয়াস্ গ্রন্থি সকল কেবল ক্ষুদ্র অস্ত্রে ও ইলিয়োসিকাল্ তালভের নিকট দৃষ্ট হয়, ইহাদের কতকগুলি পৃথক ভাবে ও কতকগুলি দলবদ্ধ হইয়া অবস্থিত করে। শেযোস্কগুলি মেসেন্ট্রি (Mesentery) নিকট উত্তমরূপে দেখা যায় এবং ইহাদিগকে পেয়াস্‌প্যাচ্ (Peyer's Patch) কহে। প্রাথমিক গ্রন্থিদিগকে নির্জলবিহারী গ্রন্থি (Solitary glands) বলে, ইহাদের উপরিভাগে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভিলাই দৃষ্ট হয়, কিন্তু দলবদ্ধ গ্রন্থিতে তাহা নাই, এই প্রভেদ মাত্র। অল্পশ্ শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর নিম্নভূমিতে ক্ষুদ্র অণুকারে ইহারা লুকাইয়া থাকে, ইহাদের ছিদ্র সমূহ এই অণুগত তলদেশ পর্য্যন্ত পৌছে না, একারণ ইহাদিগকে পশিলেও ইহাদের মধ্যস্থিত রস বহির্গত হয় না ; প্রত্যেক পেয়াস্ গ্রন্থির চতুর্দিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা বেঠেন করিয়া থাকে, ইহীর ভিতরে অণুশাল বা চর্কি প্রাতীয় পদার্থ লক্ষিত হয়। ইহাতে কোষবর্দ্ধনশীল পদার্থ আছে, বহু বিভক্ত হইয়া আপনাদের সংখ্যা বৃদ্ধি করিতে সক্ষম হয়।

ক্রণাস গ্রন্থিগুলি ডিম্বোড়িনের প্রথম অংশে দেখা গিয়া থাকে, ইহারা ক্ষুদ্রাকার এবং ইহাদিগকে কোন উজ্জল কাচের সাহায্য ব্যতীতও, চক্ষুর দ্বারা দেখা যায়। ইহাদের প্রত্যেকের এক একটি রস নিঃসরণের নলী আছে,

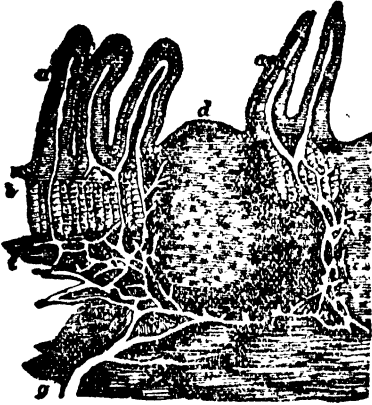


Fig 38. Vertical section of a portion of a patch of Peyer's glands, with lacteal vessels injected, a. Villi, b, tubular glands, c, muscular layer of, mucous membrane; d, cupula, or projecting part of the nodule; e, their central part; f, g, h, lacteal vessels.

ইহারা সাবমিউকাস্ টিসুতে নিমজ্জিত থাকে, ইহাদের আকৃতি যেমন পেট্রাসের স্থায়ী ক্রিয়াও তদনুরূপ।

ভিলাই নামক রক্তসংযুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান প্রায় ক্ষুদ্র অন্ত্রে অধিকার করিয়া থাকে। ইহারা কোমল মক্মলের স্থায়। ক্রম্ সাহেব হিসাব করিয়া দেখিয়াছেন যে, এই অন্ত্রের এক বর্গলাইনে ৫০ হইতে ৯০টি ভিলাই দেখিতে পাওয়া যায়, অন্ত্রের নিম্নভাগে ইহারা অশেফাকৃত অল্প; যেখানে কোন ল্যাক্টিয়াল নলী ইহাতে আসিয়া লাগিয়া থাকে, তথায় ইহা শুষ্কাকারের স্থায় নতুবা ইহা সামান্য সন্ধীর্ণবস্থায় থাকে। প্রত্যেক ভিলাইতে এই কয়েকটি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। (১) এপিথেলিয়াম্ (Epithelium) (২) বেসমেন্ট মিম্ব্রি (Basement membrane) (৩) শিরা (৪) ননষ্ট্রায়েটেড বা অনৈচ্ছিক পেশীতন্ত্র, (৫) বক্র বা বিতস্ত ল্যাক্টিয়াল বা লোথিকা (Lacteal) নলী, (৬) চর্কি ইত্যাদি। এখানকার এপিথেলিয়াম্ কোষগুলি শুষ্কাকার; দুই বা তিন শিরা ইহার ভিতরে লক্ষিত হয়। প্রত্যেক ভিলাইয়ের তলদেশ হইতে এক একটা ল্যাক্টিয়াল্ ইহার ঠিক মধ্যদেশ দিয়া উপরিভাগে ঈষৎ ফুলিয়া থাকে, কোন কোন বৃহৎ ভিলাইতে দুইটা করিয়া ল্যাক্টিয়াল

দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার অস্থিত পরিণাক প্রাপ্ত ভক্ষ্য জব্য হইতে অন্নস শোষণ করিয়া থাকে।

বৃহৎ অন্ত্র (LARGE INTESTINE)

বৃহৎ অন্ত্রের গঠন (structure)—বৃহৎ অন্ত্র প্রায় ৪ হইতে ৬ ফুট পর্যন্ত দীর্ঘ, এবং ইহার সাবমিউকাস্ তন্ত, নিরুজ্জন ও পের্যাস্-গ্রন্থি মধ্যে লিম্ব সঞ্চয়ী তন্ত দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাকে বর্ণনার সুবিধায় জন্ত তিন ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে :—(১) সিকাম্ (Cæcum), ইহা একটা ক্ষুদ্র বুলির মত, ইলিয়োসিকাল্ ভাল্ভ বা কবাট দ্বারা অন্ত্রের সহিত ইহা সংযুক্ত হইয়া

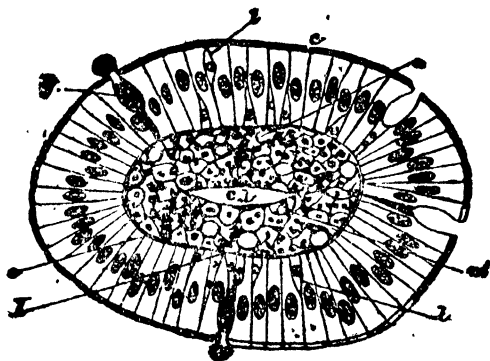


Fig 39.

Transverse section of a Villus, e, columner epithelium ;
g, goblet cell ; l, lymph Corpuscles between ephthelium ;
b, basement membrane ; c, blood capillaries ; m, section
of muscular fibre, c l ; central lacteal,

থাকে। (২) বৃহৎ অন্ত্রের প্রায় অধিকাংশেরই নাম কোলন্ (Colon) ইহা আবার উর্দ্ধগামী, প্রস্থস্থিত, এবং অধোগামী কোলনে বিভক্ত হয়। (৩) রেক্টম্ (Rectum)—ইহা নিয়ে বিস্তৃত হইয়া আবার সঙ্কীর্ণ হওত শেষে মলদ্বারে পরিণত হইয়াছে। বৃহদান্ত্রের ৪ আবরণ, সিরাস্, মাস্কিউলার, সাবমিউকাস্ এবং মিউকাস্ প্রথম আবরণের বিশেষ বর্ণন অনাবশ্যক। ক্ষুদ্র অন্ত্রের পেশীর আবরণের দ্বারা ইহার দ্বিতীয় আবরণহ কতকগুলি পেশীহীন বহির্দেশে লবমানভাবে এবং কতকগুলি অভ্যন্তর দিকে গোলাকার

অবস্থিতি করে, তবে কোলন্ ও সিকামের বহির্দেশস্থ পেশী ক্ষুদ্র অস্ত্রের দ্বারা
 ক্ষুদ্র ভাবে বিস্তৃত না হইয়া অপেক্ষাকৃত তিন পুরু আবরণ লাভ করিয়া
 থাকে, এখানকার স্ত্রসকল কুঞ্চিত থাকা প্রযুক্ত ইহাদের প্রকৃত আরতন
 তাহাদিগকে বিভক্ত না করিলে লক্ষিত হয় না। রেষ্ঠমও এইরূপে
 বিধিমতে অধিক পরিমাণে পেশীর আবরণ লাভ করিয়া অস্ত্রের সকল
 অংশের অপেক্ষা ঘন আবরণ লাভ করিয়াছে, ইহার অভ্যন্তর প্রদেশেও
 ঐরূপ গোলাকার পেশী সমূহ ইহাকে ঘেরিয়া থাকে; রেষ্ঠমের নিম্নাংশ
 অর্থাৎ মলদ্বার অভ্যন্তর ঘন হওয়াতে উহা ইন্টারভাল্ স্ফিক্টর (Internal
 Sphincter) পেশী নামে আখ্যাত হইয়াছে। বৃহৎ অস্ত্রের লৈঙ্গিক
 আবরণ প্রায় ক্ষুদ্র অস্ত্রস্থিত লৈঙ্গিক বিলীর গঠনের দ্বারা; তবে ইহাতে
 ভিলাই বা ভালভিউলার কনাইভেণ্টস্ নাই। বৃহৎ অস্ত্রে টিউবিউলার ও
 লেন্টিকিউলার (Tubular and Lenticular) নামক দুই গ্রন্থি আছে।
 টিউবিউলার গ্রন্থিগুলি প্রায় দ্বিবারধান গ্রন্থিদিগের মত, তবে ইহারা কিছু বৃহৎ
 ও অধিক পরিমাণে ইহাদিগকে এখানে দেখা গিয়া থাকে। লেন্টিকিউলার
 গ্রন্থিগুলি সিকামে অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়। তাহাদের আকৃতি ও গঠন প্রায়
 ক্ষুদ্র অস্ত্রস্থিত নির্জনবিহারি গ্রন্থিদিগের দ্বারা এবং তাহাদের দ্বারা ইহাদের কোল
 ছিদ্র দৃষ্ট হয় না। ইহাদিগের উপরিভাগ দ্বিৎ চাপা বলিয়া লোকে ইহাকে
 উহার ছিদ্র বলিয়া থাকে। কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অস্ত্রের
 ব্যবধানে ইলিয়োসিকাল কবাট (Ileocecal valve) থাকে; ক্ষুদ্র ও
 বৃহৎ অস্ত্রের ব্যবধানে এই ভালভ বা কবাট এমন ভাবে স্থিতি করে যে, সহজে
 বৃহৎ অস্ত্রের অভ্যন্তরস্থিত কোন পদার্থ ক্ষুদ্র অস্ত্রে যাইতে পারে না। ইহা
 লৈঙ্গিক বিলীর দুইবার ঘূর্ণনে অর্ধচন্দ্রাকার আকারে নির্মিত। প্রত্যেকটা দুই
 পুরু এবং অস্ত্রের গোলাকার পেশীর সংযোগে আরও কঠিন হইয়াছে। প্রত্যেক
 কের গাত্র সমতল, এবং প্রত্যেকের যে পার্শ্ব ক্ষুদ্র অস্ত্রাভিমুখে অবস্থিতি করে,
 সেই প্রদেশে ভিলাই লক্ষ্য হয়, কিন্তু সিকমের দিকে একটিও ভিলাই থাকে না।
 সিকাম যখন পূর্ণ থাকে তখন তাহার ধারগুলি এমনভাবে পরস্পরের নিকটস্থ
 হয়, যে কোন পদার্থের উৎসগামী হইবার সম্ভাবনা থাকে না। গোলাকার
 পেশী দ্বারা ইহার বহির্দেশ বেঁধে রাখা ব্যতীত মলদ্বার পেশী এবং পেরিটোনিয়াম

ঝিল্লীও ইহাব বাহ্যদেণে দৃষ্ট হয়, সেইজন্য ইহাব এপ্রকার অর্ধ-চম্বাকৃতি রক্ষিত হইতেছে ; যেহেতু তাহাদের বিভাগে সমস্ত পঠন নষ্ট হইতে পারে ।

ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্র রসের গুণ ও কার্য ।

ACTIONS OF SMALL AND LARGE INTESTINES.

১। স্বাভাবিক অবস্থায় কত পরিমাণে লিবারখান্ গ্রন্থির রস নিঃসরণ হয়, তাহা সম্যকরূপে বলা যায় না, এবং ইহার ক্রিয়া সম্বন্ধেও নানা লোকের মতভেদ দৃষ্ট হয় । কেহ বলেন, শ্বেতসারের উপর ইহার ক্রিয়া প্রকাশ পায়, আবার কেহ বলেন, ইহা স্বতঃকারী পদার্থকে পেপটোন্ করিয়া থাকে ; চর্কি জাতীয় পদার্থকে ইহা তৈলবৎ করিতে পারে ; এমতও শুনা যায়, এই ত্রিবিধ ক্রিয়াই আবার অনেকের দ্বারা অগ্রাহ্য করা হইয়াছে । পাহরী সাহেব কৃত্রিম ভাবে ক্ষুদ্র অন্ত্রে ছিদ্র করিয়া যে রস পরীক্ষা করিয়াছেন, তাহা ঔষৎ হরিদ্রা বর্ণ, ক্ষারযুক্ত এবং অণুলালময় একপ্রকার তরল নিঃসরণ । ইহা পেনক্রিয়া-টিক রসের জায় ফাইব্রিন নামক পদার্থকে দ্রব করিতে পারে ; কিন্তু অল্প প্রকার প্রোটিন্ বা স্বতঃকারী পদার্থ অথবা শ্বেতসারের উপর কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না । কোলিকার এবং মুলার সাহেব দেখাইয়াছেন যে মাংসানী-দিগের যক্ষ্ম রস নিঃসরণ দ্বারা স্বতঃকারী পদার্থ পরিপাক হইতে পারে, কিন্তু তৃণভোজীদিগের নহে । ইহার কার্য্য যেরূপ হউক না কেন, ইহা অন্ত্র শৈথিল্যিক ঝিল্লীকে সর্বদা আর্দ্র করে, যদ্বারা পদার্থের গমনাগমনের সুবিধা হয় ।

২। পেরাল্ গ্রন্থিদিগের ক্রিয়াও উত্তমরূপে প্রকাশিত হয় নাই । পূর্বে বিশ্বাস ছিল যে, ইহাদিগের এক একটি গ্রন্থি যথাসময়ে ফাটিয়া গিয়া আপন আপন নিঃসৃত রস অন্ত্র মধ্যে চলিয়া দিয়া থাকে ; কিন্তু নূতন নূতন পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, ইহারা কোন মতে ক্ষণকাল স্থায়ী গ্রন্থি নহে এবং তাহাদের রস নিঃসৃত হইলে, তাহারা শুকাইয়া যায় না, বরং তাহাদের কার্য্য লিম্ফাটিক বা স্নায়ু শোষক গ্রন্থিদিগের জায় ; অর্থাৎ ইহারা অন্ত্ররস হইতে কতক পরিমাণে সারাংশ গ্রহণ করতঃ ল্যাক্টিয়াল্ নামক নলীতে পরোক্ষ ভাবে ঢালিয়া দেয় । কারণ, সাঁকাং সম্বন্ধে তাহাদের কোন সংযোগ দৃষ্ট হয়

না। এতদ্বিধে বৈবিধ প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেপিলারী, এই গ্রন্থি সমূহের অভ্যন্তরস্থ পরমাণু ও কোষকার পদার্থের মধ্য দিয়া সঞ্চালিত হয়; তাহাতে ইহা এক প্রকার নিশ্চয় যে, ইহারা রক্ত হইতে পদার্থ শোষণ করতঃ আপন মধ্যস্থিত কোষ দ্বারা তাহাদিগকে শোষণ করিয়া আবার শিরাতে প্রবেশ করাইয়া দেয়। অর্থাৎ ইহাদের ক্রিয়া পীড়া, থাইমস্ প্রভৃতি গ্রন্থিদিগের জায়। অতএব দেখা গেল যে, ল্যাক্টিয়াল্ এবং শোষণকারী গ্রন্থিদিগের জায় ইহারাও শোষক ও শোষকরূপে কাইম বা অম্লরস ও রক্ত হইতে পদার্থ সংগ্রহ করতঃ তাহাদিগকে পরিকার ও শোষণের উপযোগী করিয়া, ল্যাক্টিয়াল নলী ও শিরায় ঢালিয়া দিয়া থাকে।

৩। • ক্রণাস্ নামক গ্রন্থিদিগের নিঃসরণে মিউকাস্ থাকা প্রযুক্ত ঈষৎ অস্বচ্ছ বলিয়া বোধ হয়। ইহাদের গঠন যেমন পেন্‌ক্রিয়াসের জায়, ক্রিয়াও তদনুরূপ। আবার, অনেকে বলেন, ইহারা প্রোটিন্ এবং চর্বিজাতীয় পদার্থের উপর আপন ক্রিয়া প্রকাশ করে না।

বৃহৎ অস্ত্রস্থিত গ্রন্থিদিগের কার্যও ক্ষুদ্র অস্ত্রস্থিত গ্রন্থিদিগের জায়।

অন্ত্রসের স্নায়ু কৌশল (Innervation of succus entericus) — ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অস্ত্রস্থ রস নিঃসরণ প্রণালীর কৌশল আখিও ভাল করিয়া বাহির হয় নাই; তবে বোধ হয়, প্রতিধাবিত গতির নিয়মানুসারে কোন স্নায়ু বা যান্ত্রিক কৌশলে এই রস নিঃসৃত হইয়া থাকে। মোরিও সাহেব বলেন যে, ইহার স্নায়ু কাটিয়া দিলেও অচৈতন্ত ভাবে ইহা হইতে রস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের সঞ্চালন (Movements of the small Intestine)— ক্ষুদ্র অন্ত্রে ঘেরূপ অনৈচ্ছিক পেশীসূত্র সকল লম্ব ও গোলাকারে সজ্জিত থাকে, তাহাতে অন্ত্রের ক্রিমিগতি (peristaltic action) সম্পাদিত হয়। ঘন ও গোলাকার পেশীসূত্রদিগের কুঞ্জে ভক্ষিত দ্রব্য অধিক পরিমাণে অবতরণ করে এবং লম্বমান পেশীসূত্রগুলিও ঐ কার্যের সহায়তা করিয়া থাকে। অন্ত্রের কোন অংশের কুঞ্জে যখন তদ্ব্যবস্থিত তরল পদার্থ অথবা কোমল ভক্ষিত দ্রব্য অবতরণ করে, তখন সমস্ত অন্ত্রটী কাঁপিয়া উঠে কিন্তু অল্প সময়ে ইহা সম্পূর্ণরূপে বিশ্রাম করে।

কুঞ্চন বা ক্রিমিগতির কারণ (Causes of peristaltic action) —

১ম। অস্ত্রের গাত্রস্থ গ্যাংলিয়ার দ্বারা এ কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

২য়। অন্ত্রमध्ये ভক্ষিত দ্রব্য অথবা পিত্ত পতিত হইলে, উহারা উত্তেজক হইয়া অস্ত্রের কুঞ্চন করিতে সমর্থ হয়। অস্ত্রের পেশীদিগের দ্বারা অস্ত্রের ক্রিমিগতি (Peristaltic action) সম্পাদিত হয়। অর্থাৎ বোধ হয় যে, সিম্প্যাথেটিক্‌ স্নায়ুসূত্রাদিকে উত্তেজিত করিয়া এবং প্রতিধাবিত গতির স্নায়ুমধ্যবিন্দুস্বরূপ সিম্প্যাথেটিক্‌ গ্যাংগ্লিয়া ও পৃষ্ঠ মজ্জার ভিতর দিয়া ঐরূপ কুঞ্চন কার্য করিয়া থাকে। কিন্তু অনেকক্ষণ পরে অর্থাৎ ভক্ষিতদ্রব্য ক্রমাগত সঞ্চালিত হওয়া প্রযুক্ত অন্ত্র অভ্যস্ত হইলে আর কুঞ্চন হয় না। হৃৎপিণ্ডের শব্দের সহিত রক্তের যে সম্পর্ক, অস্ত্রের সঞ্চালনে ভক্ষ্যদ্রব্যেরও সেই সম্বন্ধ; অর্থাৎ ভক্ষিত বস্তু ক্রিমিগতির সহায়তা করে মাত্র, ক্রিয়ার কারণ নহে। এজন্ত কোন পদার্থ দ্বারা কোষ্ঠবদ্ধ হইলে ইহাদের পেশীর অধিক সঞ্চালনে জীবের অত্যন্ত যন্ত্রণা হইয়া থাকে।

৩য়। কুঞ্চনের প্রধান কারণ এই যে, 'রক্তে অক্সিজেনের ভাগ কমিয়া কার্বনিক এসিড বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। স্বাসাবরোধ (Asphyxia) দ্বারা মৃত্যুতে ইহার প্রমাণ হয়। আবার, আপ্নিয়া (Apnoea) অবস্থায় অক্সিজেন অধিক হওয়াতে কুঞ্চন কার্য বদ্ধ হইয়া যায়।

৪র্থ। অন্ত্রमध्ये ভক্ষিতদ্রব্যে পূর্ণ থাকিলে স্নায়ুর উত্তেজনে কুঞ্চনের সহায়তা ও এস্প্লানকিকের উত্তেজনে ঐ ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া থাকে। এস্প্লানকিক স্নায়ুদিগের উত্তেজনে ধামনিক কুঞ্চন ও রক্তহীনতা উপস্থিত হয় এবং ক্রিমিগতির হ্রাস হয়, কিন্তু উহাদের বিভাগে অস্থস্থিত ধমনী মধ্যে রক্তাধিক্য ও উহার ক্রিমিগতির বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৫ম। নাইকোটিন, এট্রোপিন, আরগট প্রভৃতি কতকগুলি ঔষধ বিশেষ-রূপে কুঞ্চন করিতে পারে।

৬ষ্ঠ। তাড়িত প্রয়োগ, যান্ত্রিক উত্তেজনা ও শৈত্য লাগাইলেও অস্ত্রের ক্রিমিগতি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

৭ম। যে সকল ঘটনায় অন্ত্রमध्ये শিরার রক্তস্রোত বৃদ্ধি পায় (যেমন শ্বাস অকরোধ, এয়োটায় চাপ পতন, মেসেন্টেরিক ধমনীর বন্ধন এবং

নাইকোটিন প্রয়োগে ইত্যাদি) তাহাতেও ক্রিমিগতি বর্দ্ধিত হইয়া থাকে।

মাস্কেরিন, কের্মিয়িন, অম্লক বিরেচক ঔষধ, মর্ফিয়া এবং বেলেনডনা সেবন করিলে কুঞ্জন কার্য্য রোধ হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রে কাইমের পরিবর্তন (Changes of the chyme in the small intestine)—পাকস্থলীর পরিপাক কালে কাইম ক্রমাগত চোয়াইয়া ডিয়োডিনামে ঝরিতে থাকে, তাহাতে এখন দেখা যাইবে যে, অণুলালময় পদার্থ সকল খণ্ড খণ্ড হইয়া কেহ দ্রবীভূত কেহ বা অর্দ্ধদ্রব অবস্থায় অবস্থিতি করে। চর্কিজাতীয় পদার্থ সকল চূর্ণ হয় সত্য, কিন্তু তাহার এক বিন্দুও দ্রব হয় না, শ্বেতসারের শর্করায় পরিবর্তন প্রণালী যাহা মন্দীভূত অথবা এককালে রহিত হইয়া যায়, তাহার কার্য্য আবার আরম্ভ হয় এবং শর্করা প্রস্তুত হইয়া কাইমের তরল অংশের সহিত মিশাইয়া যায়; এইরূপ অবস্থায় কাইম ডিয়োডিনামে উপস্থিত হইবামাত্র পূর্বেক্ত লিবারথান ও ক্রণার্স গ্রন্থিদিগের নিঃসরণ, পিত্ত এবং পেনক্রিয়াটিক রস সমূহ চারিদিক হইতে তাহাকে আক্রমণ করিতে থাকে এবং এই অবসরে উহারা আপন আপন ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া লয়। উক্ত বাবতীয় রসের সহিত কাইম মিশ্রিত হইয়া ক্ষারযুক্ত অথবা অম্লক্ষার রহিত হইয়া পড়ে। ক্ষুদ্র অন্ত্রের এইরূপ পরিপাক ক্রিয়ার কালে পিত্ত এবং পেনক্রিয়াটিক রসসমূহ চর্কিজাতীয় দ্রব্যদিগকে শোষণোপযোগী তৈলবৎ করে, এবং ভিলায়ের (Villi) গাত্রকে রসাল করিয়া দিয়া তাহার শোষণের সুবিধা করিয়া দেয়। ওদিকে ভিলাই রক্তাধিক্যে পূর্ণ হইয়া উঠে, এবং এপিথিলিয়াম কোষ সমূহ চর্কি কণা সকল শোষণ করতঃ মধ্যবর্তী ল্যাক্টিয়াল (Lacteal) শিরা বা লেম্বিকায় ঢালিয়া দেয়; তথা হইতে চর্কিকণা সকল মেসেন্টারি (Mesentery) দ্বারা লিম্ফটিক বা লেম্বিকা গ্রন্থিতে এবং অবশেষে এই গ্রন্থি দিয়া থোরাসিক ডাক্টে (Thoracic duct) আনীত হয়, এখানে ইহা স্মরণ রাখা কৰ্ত্তব্য যে চর্কির কতক অংশ রক্তবহানাড়ী সমূহ দ্বারাও শোষিত হইয়া থাকে।

কাইম ক্ষুদ্র অন্ত্র মধ্যে এইরূপে পিত্ত ও পেনক্রিয়াটিক রস দ্বারা হৃৎকের সার ভাগ বা রসের দ্বারা এক প্রকার পদার্থ পরিবর্তিত হয়; উহাকে কাইল

(Chyle) বা অন্নরস কহে। প্রকৃত পক্ষে পরিপাক কালের ল্যাকটিয়াল শিরা বা লোম্বিকা সমূহের মধ্যস্থিত রসকে যথার্থ কাইল বা অন্নরস বলা যায়। উপবাস বা অনাহারের সময় এই সকল শিরাতে এক প্রকার লিম্ফ (Lymph) নামক পদার্থ থাকে। পরিপাক সময়ে ইহারাই ক্ষুদ্র অল্প হইতে চর্কিকণা শোষণ করতঃ ল্যাকটিয়াল শিরা বা লোম্বিকা নাম প্রাপ্ত হয়। যদিও ক্ষুদ্র অল্পের চর্কিকণা সমূহ পরিপাক করিবার একমাত্র উদ্দেশ্য, তত্রাচ যে সকল পদার্থ পাকস্থলী হইতে অবতরণ কালে পরিপাক পায় না, তাহাদের উপরেও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। অণুলালময় পদার্থ সমূহ পাকাশয়ে কতক পরিমাণে দ্রব হইয়া এখানে উপস্থিত হয়, তাহারা আবার পিত্তরস, ক্লোমরস এবং ক্ষুদ্র অল্পের নিঃসরণ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হইয়া যায় এবং এই দ্রবের অধিকাংশ রক্ত সঞ্চালক শিরা এবং অবশিষ্ট অল্পাংশ লোম্বিকা দ্বারা শোষিত হয়।

যে ক্রিয়া স্বৈতসারের উপর পাকাশয়ে বন্ধ ছিল, ক্ষুদ্র অল্পস্থিত ক্রণাস ও লিবার্থান্ গ্রন্থিদিগের নিঃসরণ এবং পেন্‌ক্রিয়াস্ রসে দ্বারা সেই ক্রিয়ার পুনরারম্ভ হইয়া থাকে এবং উপরোক্ত এল্‌বুমিন্‌দিগের মতন এখানেও রক্ত সঞ্চালক শিরা দ্বারা শর্করা শোষিত হয়।

যে সকল তরল পদার্থ পাকাশয়ে শোষিত হয় নাই, তাহারা অল্পমধ্যে আসিবামাত্র শোষিত হইয়া থাকে। কিন্তু হেথায় আহার খণ্ড শুষ্ক হইতে পায় নষ্ট; যেহেতু ক্ষুদ্র অল্পস্থিত গ্রন্থি, পেন্‌ক্রিয়াস্ এবং যকৃতের নিঃসরণ দ্বারা তাহা দেহ স্থান অধিকৃত হয়। ইহাতে এই প্রতিপন্ন হয় যে, ক্ষুদ্র অল্পে পদার্থের ক্রমাগত চলাচল হয়, অর্থাৎ ভক্ষ্যদ্রব্যের সারাংশ যেমন রক্তেতে শোষিত হয়, তেমনি সাধারণ আবার রক্ত হইতে নানাবিধ রস ইহাতে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। এইরূপ না হইয়া যদি কেবল রস নিঃসরণ হইত, আর সারাংশ শোষণ না হইত, তাহা হইলে রক্ত সারহীন হইয়া শরীর রক্ষা করিতে পারিত না।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে, ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ে উপস্থিত হইলে অল্পযুক্ত হয়, কিন্তু তাহা ক্ষুদ্র অল্পে অবতীর্ণ হইলে পিত্ত ও অন্তান্ত নিঃসরণ দ্বারা তাহার অন্নতা নষ্ট হইতে আরম্ভ হয়, এবং কাইম যত, ইলিয়োসিকাল্ ভাল্জ

(Ileocaecal valve.) বা কবাক্টের নিকট গমন করে, ততই ইহা আবার অল্পযুক্ত হইতে থাকে ; কারণ, এই সময়ে ভক্ষিত দ্রব্যের প্রোটিন পদার্থ সকলের পচন ও উৎসেচন (putrefaction and fermentation) বিবিধ প্রকারে অল্পপদার্থের উৎপত্তি হইয়া থাকে যথা :—

পেপসিন্ ও ট্রিপসিন্ এলুমিনিজাতীয় পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া পেপ্টোন, লিউসিন, টাইরোসিন, জ্যান্থিন ও এসপ্যারাজিনিক এসিড্ উৎপন্ন করে ; ষ্টিয়াপসিন্ চর্বিজাতীয় পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া ট্রিষ্টিন নামক পদার্থকে গ্লিসিরিন ও ষ্টিয়ারিক এসিডে পরিণত করে ; ল্যাকটিক ফার্মেন্ট দুগ্ধ শর্করার উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া ড্রাক্সা শর্করা (grape sugar) ও ল্যাকটিক এসিড্ উৎপন্ন করে ; বিউটেরিক-ফার্মেন্ট ল্যাকটিক এসিডের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া বিউটেরিক ও কার্বনিক এসিড্ এবং হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে ; এতদ্ব্যতীত, অগ্নাত নাম রহিত ফার্মেন্ট টরোকোলিক এসিডকে টরিন এবং কোলিক এসিডে বিভক্ত করে, সেলুলোষ নামক শ্বেতসার জাতীয় পদার্থকে কার্বনিক এসিড্ ও মার্সগ্যাসে পরিণত করে ; এলুমিনকে জ্যান্থিন, ইণ্ডোল, ফেনোল, স্ট্রেকটোল, চর্বিজাতীয় ও কার্বনিক এসিড্, এমোনিয়া এবং সালফুরেটেড্ হাইড্রোজেন নামক পদার্থে পরিণত করে, গ্লিসিরিনকে হাইড্রোজেন, কার্বনিক এসিড, সাক্সিনিক এসিড্ ও চর্বিজাতীয় পদার্থে বিভক্ত করে ; ম্যালিক ও টারটারিক এসিড্কে বিউটেরিক, এসিটিক এসিড্ এবং কার্বনিক এসিডে বিভক্ত করিয়া থাকে ।

ক্ষুদ্র অন্ত্র মধ্যে সর্বশেষে মার্সগ্যাস ও কার্বনিক এসিড গ্যাস উৎপন্ন হয় ; পরিশেষে কাইম্ ইলিয়ামের শেষ ভাগে মলের আকার প্রাপ্ত হয় ও তাহাতে দুৰ্গন্ধ হইয়া থাকে ।

অতএব ইহা স্থির জানা গেল যে, ভক্ষ্যদ্রব্য ক্ষুদ্র অন্ত্র দিয়া বাইবার কালে তাহার স্বতঃকারী (Protied) পদার্থ সকল পিত্ত, পেনক্রিয়াটিক্ এবং ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থ রস সমূহ দ্বারা দ্রবীভূত ও পেপ্টোন প্রভৃতি পদার্থে পরিণত হয় ; শ্বেতসার পদার্থ সকল শর্করায় এবং শর্করা ল্যাকটিক এসিডে পরিবর্তিত হয়, চর্বিজাতীয় দ্রব্য সমূহ তৈলবৎ আকার প্রাপ্ত হয়, এই নানাবিধ পরিবর্তনের ফল সমূহ একসিকে লোমিক, অপরদিকে পোর্টাক দ্বারা সমুদ্র

হাইড্রোক্লোরিক এসিড, দ্বারা ধ্বংস প্রাপ্ত হয়। পাকাশয় গ্রন্থিদিগের প্রোটোয়োলিটিক্ এবং রেনেট ফারমেন্টগুলি পেনক্রিয়াস্ ও অন্তস্থিত রসের কার্যকর লবণ এবং টিপসিন্ দ্বারা ধ্বংস হয় এবং পেনক্রিয়াসের প্রোটোয়োলিটিক্ ও এমিলোলিটিক্ ফারমেন্টগুলি বৃহৎ অন্ত্রের এসিড্ দ্বারা ধ্বংস হইয়া থাকে।

অন্নবাহীনলীর ভিতর গ্যাস সঞ্চয় (Gases of the alimentary canal)—পাকাশয় মধ্যে নাইট্রোজেন্ ও কার্বনিক্ এসিড গ্যাস দৃষ্ট হয়, প্রথমটী ভূবায়ু হইতে ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত, পাকাশয়ে উপস্থিত হয়, দ্বিতীয়টী উৎসেচন ক্রিয়ায় (fermentation) উৎপন্ন হইয়া থাকে। ভূবায়ু উদরস্থ হইলে উহার অক্সিজেন শীঘ্রই শোষিত হইয়া থাকে। অন্নবাহীনলীর নিম্নাংশে পুনর্বার নাইট্রোজেন উৎপন্ন হয় এবং এতৎসঙ্গে প্রচুর পরিমাণে হাইড্রোজেন ও কার্বনিক এসিড উৎপন্ন হইয়া থাকে। কখন কখন শতকরা অর্দ্ধেক বা ততোধিক মাস' গ্যাস সঞ্চিত হইয়া থাকে।

বৃহৎ অন্ত্রের সঞ্চালন (Movements of the large intestine)—ইহার ক্রিয়া সম্পূর্ণ ক্ষুদ্র অন্ত্রের ন্যায়; তবে ইহার কুঞ্জন কার্য সর্বদা হয় না। উভয় অন্ত্রের কুঞ্জন ক্রিয়ার সময় মধ্যে মল ক্রমাগত সঞ্চালিত না হইয়া বৃহৎ অন্ত্রে জমিয়া থাকে, আবার মল সিগ্‌ময়েড ফ্লেক্সারে (Sigmoid flexure) আসিয়া উপস্থিত হইলে একেবারে মলদ্বারে আসিয়া পড়ে না বরং ইহার ঈষৎ উপরিভাগে একদিকে মূত্রাধার (Bladder) ও অপর দিকে সেক্রাম (Sacrum) দ্বারা ইহা বিশেষরূপে চাপা থাকে।

মলত্যাগ প্রণালী (Defaecation)—এই কার্য ইচ্ছা ও তদ্বিপরীত অর্থাৎ অপ্রয়াসসিদ্ধ কৌশলে সম্পন্ন হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে নিশ্বাস টানিয়া তাহা বহির্গমন হইতে না দিয়া যদি চাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে সমস্ত ভর উদরে পড়ে, উদর আবার তাহার পেশী সমূহের কুঞ্জে বৃহৎ অঙ্কে চাপিতে থাকে, এমতে অধোগামী কোলন হইতে মল রেট্টাম নলীতে আসিয়া উপস্থিত হয় পরে ইহা মলদ্বারের স্ফীতি সম্পাদন পূর্বক বহির্গত হইয়া যায়।

মলদ্বারের কৌশল (Mechanism of the Sphincter ani)—স্ফাক্টার এনাই নামক মাংস পেশীর দ্বারা মলদ্বার বেষ্টিত থাকে, এই পেশী

সর্বদা কুঞ্চিত থাকিয়া ঐ ধারকে বদ্ধ রাখিয়া দেয় ; কিন্তু এই স্থানের ভিতর ও বাহিরের দিকে উগ্রতা সাধন করিয়া মলদ্বারের আয়তন ক্ষুদ্র বা বৃহৎ করা যাইতে পারে । মেরুদণ্ডের কটীপ্রদেশস্থ নায়ু যুগ্মের কোন মধ্য-স্থিত এই স্থিতি স্থাপক কুঞ্জন কার্যের উপর কর্তৃত্ব করে ; যেহেতু ইহা পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে মেরুদণ্ডের এই অংশ ভিন্ন আর কোন অংশের বিভাগে মলদ্বারের কুঞ্জনকে সম্পূর্ণরূপে শিথিল করিতে পারে না, তবে পরোক্ষ-ভাবে কোন প্রকার তরুপ্রযুক্ত বা শোকবশতঃ, অথবা জীবের ইচ্ছানুযায়ী মলদ্বার শিথিল হয় এবং অনেক সময়ে মেরুর উপর থণ্ড এমন কি মস্তিষ্ক-ভাস্কবস্ত্র নায়ুমণ্ডল ইহার কুঞ্জন ও বিস্তারণ করিয়া থাকে ।

যদিও মেরুর কটীপ্রদেশস্থ নায়ুর উপর ইহার কার্য নির্ভর করে, তথাপি উহাব একাধিপত্য করিবার কোন কমতা নাই ; যেহেতু (Gower) গাউয়ার সাহেব দেখাইয়াছেন যে, এক ব্যক্তির নিম্নদিকস্থ অর্দ্ধাঙ্গের পক্ষাঘাত হইয়াছিল তৎক্ষণাৎ নায়ু শক্তির এককালে লোপ হইলেও রেক্তাম্ ও মলদ্বারের মিউকাস মেমব্রেনকে উত্তেজিত করিয়া মলদ্বারের যে অবশিষ্ট কুঞ্চিত অবস্থা সিম্প্যাথেটিক হইতে প্রাপ্ত হইয়াছিল, তাহা সম্পূর্ণরূপে শিথিল হইয়া যায় ।

যাঠা হউক, উদরস্থ পেশীর কুঞ্জন ও ফ্লীকটার পেশীর বিস্তারণে সমস্ত মল নির্গত হইতে পারে না, বরং সিগময়েড্ ফ্লেক্সারে (Sigmoid Flexor) অনেক জমিয়া থাকে ; অতএব এই ছুইটীর সঙ্গে সঙ্গে বৃহৎ অস্ত্রের বিশেষ সিগময়েড্ ফ্লেক্সারের স্বাভাবিক কুঞ্জন বিশেষ প্রয়োজন । যতই মল ইহাতে জমিতে থাকে ততই ইহাদের এই স্বাভাবিক কুঞ্জন ক্রিয়া বৃদ্ধি পাইয়া থাকে এবং মলকে নীচে নামাইয়া দেয় । অবশেষে উদর পেশীর কুঞ্জন কার্য ধারী কোলনকে চাপিতে থাকে এবং সর্বশেষে কটী প্রদেশস্থ নায়ু ফ্লীকটারকে শিথিল করিয়া মলকে বাহির করিয়া দেয় ।

যদিও উদর পেশীর কুঞ্জন ও ফ্লীকটার পেশীর শিথিলতা ইচ্ছার কার্য, তত্রাচ অজ্ঞানাবস্থায় মল ত্যাগ সম্পূর্ণ সম্ভব । কারণ গোল্টজ সাহেব এক কুকুকের মস্তক ছেদন করিয়া দেখিয়াছেন যে ইহার মলদ্বার একবার কুঞ্চিত ও একবার বিস্তারিত হয় ; এ অবস্থায় মলত্যাগ প্রতিধাবিত গতির কেবল এক মাত্র কণ ।

ভক্ষিত দ্রব্যের শোষণ (Absorption of food)—ভক্ষিত পদার্থকে দ্রব করাই পরিপাক ক্রিয়ার উদ্দেশ্য ; অর্থাৎ এলবুমিন, গ্লুটেন এবং জিলাটিন প্রভৃতি কোলয়েড বা কঠিন দ্রব্যকে ক্রিষ্টালায়েড অর্থাৎ পেপটোন্ প্রভৃতি দ্রবনীয় পদার্থে পরিবর্তন করার নামই পরিপাক ক্রিয়া ।

আর অন্রবাহীনলীর ভিতর যে সকল উৎকৃষ্ট কোশল দৃষ্ট হয় তাহাতে পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষিত দ্রব্য সহজেই রক্ত ও লিম্ফ মধ্যে বিস্তৃত ও শোষিত হইয়া থাকে । অন্রমধ্যে সহজে শোষিত হইতে পারে একরূপ ঘীরগামী এবং তরল পদার্থ দৃষ্ট হয় । ইহাতে শর্করা ও পেপটোন্ অবস্থিতি করে । ক্ষুদ্র অন্রগাত্র মধ্যে ছই প্রকার নলী থাকে । একের ভিতর রক্ত অপবের ভিতব লিম্ফ দৃষ্ট হয় ; এই ছই প্রকার নলীর মধ্যে এলবুমিন্ এবং কঠিন দ্রব্য সকল অতি দ্রুত বেগে ভ্রমণ করে । অন্রতরাং অন্র হইতে রক্তবহানাড়ীর ভিতর এক প্রকার শ্রোত বহিয়া থাকে যদ্বারা পাকাশয় এবং অন্র হইতে পরিপাক ক্রিয়ার অনেক সারাংশ চালিত হয় । অন্রের ভিলাইদিগের গাত্রে যে স্তম্ভাকার কোষ দৃষ্ট হয়, তাহাদের ভিতরে প্রোটোপ্লাজম দ্বারা চর্ক্বিজাতীয় পদার্থ-কণা শোষিত হয় । বোধ হয়, ভিলাইদিগের ডোরা (Striated) দ্বারা গুলির দ্বারাও শোষণের সাহায্য হইয়া থাকে । বর্তমানে আবার ইহাও স্থির হইয়াছে যে, ভিলাই ও অন্রস্থিত মৈথিক বিল্লীর স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াল কোষদিগের তলদেশে যে এমিবয়েড কোষ সকল দৃষ্ট হয়, তাহাদের দ্বারা বিশেষরূপে চর্ক্বিজাতীয় পদার্থের শোষণ কার্য নিৰ্বাহ হয় । কারণ ঐ সকল এমিবয়েড কোষ আপন আপন প্রবর্জন (processes) বিস্তৃত করিয়া চর্ক্বিকণা আক্রমণ করে এবং হেথাকার ল্যাক্টিয়াল নলীর ভিতর সঞ্চালন করিয়া থাকে ।

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, অন্রবাহীনলী (alimentary canal) হইতে ভক্ষিত দ্রব্যের অণুলালয়, চর্ক্বিজাতীয় ও শর্করাজাতীয় পদার্থ সকল প্রধানতঃ পোর্টাল শিরা ও লোবিকা অর্থাৎ ল্যাক্টিয়াল নলীদিগের দ্বারা শোষিত হয় এবং পরে ঐ সকল পদার্থ শরীরভ্যন্তরে আপন কার্য সমাধা করিয়া মূত্রযন্ত্র (Kidney) ও ফুস ফুস (Lungs) দিয়া ইউরিয়া, লবণ এবং কার্বনিক এসিড-রূপে বহির্গত হইয়া থাকে । পোর্টাল শিরা ও ল্যাক্টিয়াল নলী কি পরিমাণে ঐ সকল পদার্থ শোষণ করে, নিয়ে তাহাব তালিকা দেওয়া গেল :—

ভক্ষিত দ্রব্য শোষণের সংক্ষিপ্ত সার।

পোটাল শিরার দ্বারা	{	পেপ্টোন (অধিকাংশ)	}	শোষিত হয়।	
		শর্করা			”
		লবণ			”
		সোপ্			”
		জল			
		চর্কি			অত্যন্ন

ল্যাক্টিয়াল নলীদ্বারা	{	চর্কি	(অধিকাংশ)	}	শোষিত হয়।
		সোপ্	(অল্প)		
		পেপ্টোন	ঐ		
		শর্করা	(অত্যল্প)		
		লবণ	ঐ		
		জল	(অল্প)		

—O—

যক্কৎ—Liver.

শারীরিক সকল গ্রন্থি অপেক্ষা যক্কৎ গ্রন্থি বড়। ইহা ওজনে ৫০ হইতে ৬০ আউন্স। ইহার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া পোটাল শিরা (Portal vein) ও হিপাটিক ধমনী (Hepatic artery) কর্তৃক সম্পাদিত হইয়া থাকে; এবং অবশেষে ইহার দূষিত রক্ত হিপাটিক শিরা দ্বারা বহির্গত হইয়া যায়। যক্কতের ভিতর হইতে পিত্ত নিঃসৃত হইয়া হিপাটিক নলী (ডাক্ট) দিয়া চালিত হওত

পরিপাক কালে একেবারে ক্ষুদ্র অস্ত্রের ভিতর আসিয়া পড়ে ; কিন্তু অল্প সময়ে ইহা সিস্টিক (Cystic) ডাক্ট দিয়া পিত্তাধারে জমিয়া থাকে। এই পোর্টাল শিরা, হিপাটিক্ ধমনী ও হিপাটিক্ ডাক্ট পরস্পর বিচ্ছিন্নত বিস্তৃত হইয়া ইহার ভিতরে অবস্থিতি করে। হিপাটিক্ শিরাও আপন শাখা প্রশাখার সহিত তাহাদের অনুসরণ করে। যকৃতের তলদেশে ২টি খাল (fissure) ও ৫টি লোব বা বৃহৎ বৃহৎ খণ্ড (Lobe) দৃষ্ট হয়।

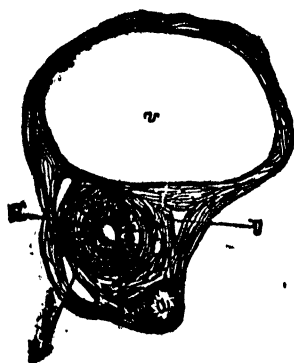


Fig. 40.

Section of a portal canal a,
branch of hepatic artery ; V,
branch of portal vein ; d, bile
duct ; l, lymphatics,

যকৃতের খাল বা ফিসার (Fissures)—ট্রান্সভার্স ফিসার বা প্রস্থস্থিত খাল—ইহা যকৃতের তলদেশে প্রস্থভাবে অবস্থিতি করে। ইহার মধ্য দিয়া রক্তবহানাদী ও স্নায়ু যকৃত মধ্যে প্রবেশ করে। লংগিচুডিঙাল ফিসার বা লম্ব খাল—যকৃতের দক্ষিণ ও বাম বৃহৎ খণ্ডের ব্যবধানে অবস্থিতি করে। ইহা ট্রান্সভার্স ফিসার অর্থাৎ প্রস্থদিকের খালের দ্বারা বিভক্ত হয়। ইহার সমুখ অংশকে আঞ্চালাইকেল ফিসার (ইহাতে গোল বন্ধনী থাকে) এবং পশ্চাদিকের অংশকে ডাক্টাস ভিনোসাসের ফিসার কহে। অবশিষ্ট খালের নাম পিত্তাধারের (Gall bladder) ফিসার।

যকৃতের লোব বা খণ্ড (Lobes)—দক্ষিণ ও বাম লোবের ব্যবধানে লংগিচুডিঙাল ফিসার। কোয়াড্রেটাস্ লোবের একদিকে পিত্তাধারের খাল ও অপর দিকে লম্বমান খাল থাকে। স্পাইজিলি লোবের এক দিকে ইনফিরিয়ার ভিনাকেকভা ও অপর দিকে ডাক্টাস ভিনোসাসের খাল।

কুডেটাস্ লোব্‌স্পাইজিলাস্ লোব্‌ হইতে লাজ্জলাকারে দক্ষিণ লোবের তলদেশে বিস্তৃত হইয়া থাকে।

যকৃতের গঠন (Structure of the Liver)—ইহার দুই আবরণ যথা :—১। পেরিটোনিয়াল বা সিরাস—যদ্বারা যকৃতের বহির্দেশে আবৃত থাকে, কিন্তু যকৃতের পশ্চাৎ ধার ও উহার ট্রান্সভার্স খালের যে অংশে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে, তথায় সিরাস আবরণ দৃষ্ট হয় না। ২। স্ক্লেরোৎ বা সংযোগ তন্তুর আবরণ—ইহা সম্পূর্ণরূপে যকৃতকে আবৃত করে।

যথায় পেরিটোনিয়াম নাই, তথায় সংযোগ তন্তুর আবরণ ঘন এবং যকৃতের অধোদিকে যেখানে উপরোক্ত রক্তবহানাড়ী গ্লিসন্স্ কেপ্সুল (Glisson's capsule) নামক আবরণে ঢাকা, তথায় ইহা তাহাদের সহিত মিশ্রিত হইয়া তাহাদের অনুসরণ করতঃ এই অংশের ভিতর প্রবেশ করে।

যকৃত অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার লবিউল্‌ খণ্ডে (Hepatic Lobules) নির্মিত হয়, যত প্রকার শিরা ইহার ভিতরে প্রবেশ করে, বলিতে কি তাহাদের প্রত্যেকের অংশই এইরূপ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউলের আকার পাইয়া থাকে। এই সকল শিরাসংযুক্ত লবিউলসের ভিতর প্রকৃত গোলাকার বা কোণবিশিষ্ট যকৃত কোষ লক্ষিত হয়। এই কোষ মধ্যে জৈব হরির্ষণ কোষবর্জনশীল মূল (Nuclei), কণা সমূহ (Granules) এবং নানা আকৃতি বিশিষ্ট তৈলবৎ পদার্থ থাকে। যকৃতের ধমনী, শিরা, এবং ডাক্ট একত্রে দলবদ্ধ হইয়া একই ভাবে পরস্পর গ্লিসন্স্ কেপ্সুল হইতে একটি আবরণ লাভ করতঃ এই অংশের সকল প্রদেশে ভ্রমণ করে; অতএব একের ভ্রমণ প্রণালী অনুসরণ করিলে অপর কয়েকটির বিষয় বোধগম্য হইবে। পোর্টাল শিরা, পথে যাইতে যাইতে নানা শাখা প্রশাখায় বিস্তৃত হইয়া, প্রত্যেক লবিউল্‌ খণ্ডের ব্যবধানে উপস্থিত হয়, এবং তথায় বিবিধ ভাগে বিভক্ত হইয়া এক একটী লবিউলকে বিধিমতে বেটন করে, এবং প্রত্যেককে যেন পৃথক করিয়া দেয়, একারণ এই স্থানের শিরাদিগকে বিভক্তকারী বা ইণ্টার লবিউলার (Interlobular) শিরা কহে, আবার, এই লবিউলের চতুর্দিকে বেষ্টিত শিরা সমূহ হইতে স্বল্প স্বল্প শিরা প্রত্যেক লবিউলের ভিতর প্রবেশ করতঃ একটি অপেক্ষাকৃত বৃহৎ ইণ্ট্রা লবিউলার (Intralobular) বা মধ্যবর্তী শিরাতে আসিয়া মিশ্রিত হয়। ইহার

আবার ইহাদের মধ্যস্থিত রক্ত সাবলবিউলার (Sub-lobular) নামক শিরায় চালিয়া দেয় ; এই শিরা এমনি ভাবে অবস্থিতি করে যে, দেখিলে বোধ হইবে যে প্রত্যেক লবিউল খণ্ড এক একটি বৃক্ষপত্রের স্থায় এক একটি শাখায় লাগিয়া আছে ।

এই সকল সাব-লবিউলার শিরা একত্রীভূত হইয়া হিপাটিক্ (Hepatic) শিরা প্রস্তুত করিয়া থাকে । এই শেষোক্ত দুই প্রকার শিরা পোর্টাল শিরা প্রভৃতির স্থায়, কোন এরিরোলার টিসুর আবরণ প্রাপ্ত হয় না ; একারণ তাহাদের গাত্র পাতলা, এবং তাহারা যকৃতের অসার রক্তের বাহক ভিন্ন আর কিছুই নহে ।

মিসনস্ কেপসুল, ডাক্টের ও সকল প্রকার শিরার গাত্রকে এবং যকৃতের অন্ত অন্ত অংশকে পোষণোপযোগী রক্ত দিয়া হিপাটিক্ ধমনী, উক্ত পোর্টাল শিরার স্থায় একই ভাবে বিচরণ করে । হিপাটিক্ ডাক্টও ঐরূপে বিভক্ত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে । ইহার প্রধান শাখা সকলে স্তম্ভাকার এবং ক্ষুদ্র প্রশাখা সকলে কোণবিশিষ্ট কোষ দেখিতে পাওয়া যায় । এই ডাক্ট প্রত্যেক লবিউলের নিকট গিয়া তিন প্রকারে সমাপ্ত হয় যথা :—

১ম । ইহা প্রায়ই লবিউলদিগের মধ্যে প্রবেশ করে না ।

২য় । যদিও কোন অংশে প্রবেশ করে, তত্রাচ কাহাকেও সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে না ।

৩য় । আবার কোন স্থানে সম্পূর্ণরূপে যকৃত কোষকে আবৃত করে ।

যকৃতে পোর্টাল রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া (Portal circulation in the liver)—পাকাশয়, অন্ত্র, ক্রোম, পেনক্রিয়াস ও প্লীহার শিরাগুলির সমষ্টিতে পোর্টাল শিরা নির্মিত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে । সুতরাং পাকাশয় ও অন্ত্র মধ্যে যে পরিমাণে পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষ্যাদ্য শোষিত হয়, তাহার কতকাংশ পোর্টাল শিরা দ্বারা যকৃতে প্রবেশ করিয়া থাকে । পোর্টাল শিরা ক্রমে ক্রমে বিভক্ত হইয়া ইন্টার-লবিউলার, ইন্ট্রা-লবিউলার, সাব-লবিউলার ও

হিপাটিক শিরায় পরিণত হয় ; হিপাটিক শিরা যকৃৎ হইতে দূষিত রক্ত আনিয়া ইন্কিরিয়ার ভিনাকেলভার চালিয়া থাকে ।

যকৃতের ক্রিয়া (Function of the liver) :—

- ১ম। মাইকোজেন্ নির্মাণ করে।
- ২য়। এলবুমিনাস পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে।
- ৩য়। ভ্রূণের যকৃৎ খেত রক্তকণা নির্মাণ করে।
- ৪র্থ। পিত্ত নিঃসরণ করে।

যকৃতে মাইকোজেন নির্মাণ (Formation of glycogen in the liver)—যকৃৎ কোষ মধ্যে শতকরা ১৥ হইতে ২৥ ভাগ মাইকোজেন দৃষ্ট হয়, কুক্কটের যকৃৎ মধ্যে শতকরা ১২ ভাগ পর্যন্ত মাইকোজেন থাকিতে পারে। ইহা এক প্রকার স্বাদ ও গন্ধ রহিত খেত বর্ণের চূর্ণবিশেষ। ইহা ফুটন্ত জলে দ্রব হয়, কিন্তু সুরাবীৰ্য্যে দ্রব হয় না। ইহা খেতসারের (Strach) মত, কিন্তু ইহাতে আয়োডিন্ সংযোগ করিলে লাল কটা বর্ণ ফলিত হয়। ইহাতে অল্পজীব (Dilute acid) ও ফারমেন্ট অর্থাৎ উৎসেচিত পদার্থ সংযুক্ত করিলে শর্করা উৎপন্ন হয়। যকৃৎ কোষ ব্যতীত, মাংসপেশী, রক্তের খেতকণা, মস্তিষ্ক, প্লেসেন্টা প্রভৃতি শারীরিক অনেক তন্তুতে মাইকোজেন্ পাওয়া গিয়া থাকে।

মাইকোজেনের উৎপত্তি (Origin of glycogen)—ভক্ষ্যাদ্রব্যের শর্করাজাতীয় পদার্থ হইতে প্রধানতঃ মাইকোজেনের উৎপত্তি হইয়া থাকে। চর্কি ও মাংসজাতীয় পদার্থ ভক্ষণে মাইকোজেন্ নির্মাণের সহায়তা হয় না। উপবাস করিলে মাইকোজেনের ভাগ কম পড়িয়া যায়।

মাইকোজেনের পরিণাম (Destiny of the glycogen)—মাইকোজেন্ দ্বারা শরীর মধ্যে অধিক পরিমাণে কার্বন ও হাইড্রোজেন্ সঞ্চিত হইয়া থাকে, কিন্তু কি প্রকারে উহারা ব্যয়িত হয়, তাহার স্থির নিশ্চয় নাই। বার্ণার্ড সাহেব বলেন যে, জীবদশায় ক্রমে ক্রমে মাইকোজেন্ পদার্থ ফারমেন্ট নামক পদার্থের সাহায্যে যকৃৎ মধ্যে শর্করায় পরিবর্তিত হয় ও পরিবর্তিত হইয়াই রক্ত-স্রোতে প্রবিষ্ট হয় এবং কেপিলারী নলীর ভিত্তর অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া শারীরিক উত্তাপ ও পেশী রক্ষা করে। ডাক্তার পেভী বলেন যে, জীবদশায় হিপাটিক শিরা মধ্যে শর্করা দৃষ্ট হয়। জীবদশায় মাইকো-

জেন শর্করায় পরিণত হইলে মূত্র দিয়া সেই শর্করা প্রচুর পরিমাণে বাহির হয় ; কিন্তু সুস্বাদুস্বরূপে সে রূপ হয় না । সে যাহা হউক, অত্যাশ্রয় শরীৰতত্ত্ব পরীক্ষাকারী ব্যক্তিগণ একবাক্যে বলেন যে, জীবিত শরীরে সপদাই মাইকোজেন্ হইতে অন্ন অন্ন শর্করা প্রস্তুত হইয়া হিপাটিক্ শিবার উপনীত হয় এবং ঐ শর্করা অন্নিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া শারীরিক উত্তাপ ও পেশী শক্তি রক্ষা করিয়া থাকে ।

শর্করাসংযুক্ত বহুমূত্র (Diabetes)—মূত্রে অধিক পরিমাণে শর্করা বাহির হইলে তাহাকে বহুমূত্র কহে । ৪র্থ ভেট্রিকেলের নিম্নাংশে স্ট্রী বিদ্ধ করিলে বহুমূত্র হইতে দেখা যায় ; অর্থাৎ মেডুলাব এই অংশের দ্বারা ই যকৎ সঞ্চয়্য রক্তবহানাড়ীগুলি সঞ্চালিত হইয়া থাকে সুতরাং ঐ স্থানকে হিপাটিক্ ভেসোমোটর নার্ডেসেটর কহে । ঐ স্থান নষ্ট হইলে যকৃৎের ধমনী প্রসারিত হয়, সুতরাং তথাকার রক্তশ্রোত দ্বারা শর্করা বাহিত হইয়া মূত্র যন্ত্রের (Kidney) ভিতর দিয়া মূত্র দ্বারা বাহির হইয়া থাকে ।

৪র্থ ভেট্রিকেল নষ্ট করিয়াই যদি সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর এম্প্ল্যাক্টিক্ শাখা বিচ্ছিন্ন করা যায়, তাহা হইলে পোটাল রক্তবহানাড়ী সমূহে ও উদর গহবরের যন্ত্রসমূহে রক্ত সঞ্চয় হয়, কিন্তু যকৃৎ রক্ত শূন্য হইয়া থাকে, সুতরাং যকৃৎে শর্করা প্রস্তুত হইতে পারে না ।

মাইকোজেনের উপর ঔষধের ক্রিয়া (Influence of drugs on glycogeny)—৪র্থ ভেট্রিকেল নষ্ট করিলে যে ফল হয়, কুসারী, ক্লোরোফর্ম, ক্লোরাল, এমিল-নাইট্রাইট্ ঔষধগুলি সেবনেও সেই ফল হইয়া থাকে, অর্থাৎ ইহাদ্বারা যকৃৎেব ভেসোমোটর স্নায়ুগুলির অবসাদন হয়, তজ্জন্ত যকৃৎ মধ্যে অতিরিক্ত রক্ত সঞ্চয় সুতরাং উহার কোষ মধ্যে শর্করা সঞ্চিত হইয়া থাকে ।

অণুলালময় পদার্থের উপর যকৃৎের ক্রিয়া (Action on albuminous substances in the liver) :—ক। যকৃৎ পেপ্টোনকে রূপান্তর করিয়া রক্তে সঞ্চালিত করিতে পারে ।

খ। বিবিধ অণুলালময় পদার্থকে ইউরিয়া প্রভৃতি পদার্থে পরিণত করে ।

গ। যকৃৎের পোটাল শিরা উদরস্থিত অন্নাবহানালী (abdominal alim-

entary canal) হইতে পেপটোন গ্রহণ করে। সেই পেপটোন যকৃতঃ মধ্যে সিরাম-এলুমিনে পরিণত হইয়া থাকে।

খ। বিবিধ ভক্ষ্যবোর পরমাণু সকল যকৃতের দ্বারা এলুমিনি, ক্রিয়েটিন, লিউসিন ও টাইরোসিন পদার্থে পরিণত হয়। এই সকল পদার্থ হইতে আবার গ্লাইকোজেন, ইউরিয়া ও ইউরিক এসিড প্রস্তুত হইয়া থাকে। যকৃতের একিউট ইয়োলো এট্রোফি (Acute yellow atrophy) রোগ হইলে মূত্রে ইউরিয়া কম পড়ে এবং তাহার স্থানে লিউসিন ও টাইরোসিন প্রকাশ পাইয়া থাকে।

ক্রণ-যকৃতের ক্রিয়া (Action of foetal liver) ক্রণের যকৃতঃ প্রসবের পরবর্তী কালোৎপাদনা বৃহৎ। ক্রণাবস্থায় যকৃতঃ ওজনে শরীরের প্রায় অর্ধেক হয়, প্রসবের কালে উহা শরীরের ১৮ ভাগের এক ভাগ হইয়া থাকে। এই কালে আম্বলাইকেল ও পোর্টাল শিরা ইহার মধ্যে শোণিত লইয়া গিয়া থাকে। ক্রণের যকৃতঃ বক্তকণা নির্মাণকারী যন্ত্র বলা যায়। প্লাসেন্টা বা ফুপ প্রস্তুত হইলেই পোয়াতীব রক্ত হইতে বিবিধ সার সংগ্রহ করিয়া আম্বলাইকেল শিরা ক্রণের যকৃতঃ মধ্যে প্রবেশ করে, এবং যকৃতঃ সেই রক্তস্থিত সার হইতে বহু সংখ্যক খেতবর্ণের ও কোষ-বর্জন-শীল মূলবিশিষ্ট বক্তকণা নির্মাণ করিয়া থাকে।

ক্রণের যকৃতঃ হইতে মিকোনিয়াম (meconium) নামে এক বহির্গমন-শীল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে; প্রসবের পরে ঐ কালবর্ণের পদার্থ মলদ্বার দিয়া বাহির হইয়া থাকে।

যকৃতে পিত্ত নিঃসরণ (Secretion of Bile) যকৃতঃ কোষ হইতে পিত্তের রসিল পদার্থ ও পিত্তসম্বন্ধীয় অম্ল পদার্থ (pigments and biliary acids) প্রস্তুত হইয়া থাকে, এতদ্বাতিত, উহার রক্ত হইতেও গৃথক হইয়া পড়ে।

পিত্ত দ্বারা কত পরিমাণে যে অপর পদার্থ শরীর হইতে বাহির হয়, তাহা বলা যায় না। পিত্তের কতক অম্ল পদার্থ ক্ষুদ্র অঙ্গে পতিত হইয়া পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করে এবং অনেক পরিমাণে তাহা রক্তে শোষিত হইয়া থাকে।

যকৃতঃ-কোষ হইতে সর্বদাই পিত্ত প্রস্তুত হয়, এই পিত্ত কতক পরিমাণে ডাক্তাস কমিউনিস কোলিডোকাস্ (ductus communis cholidochus) দ্বারা ক্ষুদ্র অঙ্গের ডিয়োডিনাম্ অংশে পতিত হয় এবং কতক পরিমাণ পিত্ত

পিত্তাধারে (gall bladder) সঞ্চিত হয়। আহার করিলেই এই পিত্তাধার হইতে বহুল পরিমাণে পিত্ত বাহির হইয়া থাকে।

পিত্তের বিবরণ (BILE).

প্রথম নিঃসরণ কালে পিত্ত প্রায় গন্ধহীন, কথঞ্চিৎ আটায়ুক্ত, হরিদ্রা-বর্ণ, অত্যন্ত তিক্ত, ইহা ক্ষারযুক্ত, ইহার আপেক্ষিক ভার ১০২০, শরীরে কোন প্রকার রোগ না থাকিলেও পিত্তের বর্ণ ও আকার ভিন্ন ভিন্ন হইয়া থাকে, কেবলই যে ভিন্ন ভিন্ন জন্তুর পিত্তের আকার ও বর্ণ ভিন্ন ভিন্ন হয় তাহা নহে, এক জীবেরই পিত্ত নানা সময়ে নানা প্রকার হইয়া থাকে। সমস্ত দিনে ১৭ হইতে ২০ আউন্স পিত্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে।

মাংসাশী ও উদ্ভিদভোজী এবং মনুষ্যের পিত্ত হরিদ্রাবর্ণ ও ঈষৎ লাল হয়; শস্ত ভোজীদিগের পিত্ত সবুজ ও হরিদ্রাবর্ণে মিশ্রিত থাকে, পিত্তাধারে গিয়া ইহার আকার ও বর্ণ অধিক ঘন হয়। প্রথমেই ডাক্তি হইতে পিত্ত পরীক্ষা করিয়া দেখিলে তাহাকে মিউকাস দেখিতে পাওয়া যায় না, কিন্তু পিত্তাধারে পিত্ত মিউকাসে পূর্ণ থাকে, এবং এখানে ইহাব জলীয়াংশ কিঞ্চিৎ পরিমাণে শোষিত ও মিউকাসের সহিত মিশ্রিত হওয়াতে ইহা অপেক্ষাকৃত গাঢ়, আটায়ুক্ত, কৃষ্ণবর্ণ ও তিক্ত হইয়া থাকে।

PERCENTAGE CAEMICAL COMPOSITION OF BILE.

টরোকোলেট এবং মাইকোকোলেট্ সোডা ২ হইতে ১০ ভাগ।			
সাধারণ লবণ, মিউকাস	}	...	৫ ভাগ।
কোলেষ্ট্রীণ ও লিসিথিন			
জল	...	...	৮৬—৯১ ভাগ।
শর্করা ও এক প্রকার ফার্মেন্ট	...	...	অল্প পরিমাণ।
বিলিক্বিন ও বিলিভার্ডিন	}	...	২—৩ ভাগ।
নামক হই রজিল পদার্থ			

ইহাতে দেখা যাইতেছে যে, পিত্তরসে কোন প্রকার প্রোটিন্ পদার্থ নাই।

ধাতব ও অধাতব পদার্থের মধ্যে শতকরা ২ ভাগ লবণ পাওয়া যায় ; তন্মধ্যে কফেট ; লৌহকণা, ম্যানগেনিজ ও কদাচ তাত্ত্বের অংশ লক্ষিত হয়। পিত্ত পোড়াইলে যে অবশিষ্ট অংশ পড়িয়া থাকে, তাহাতে অধিক পরিমাণে সোডা ও কফেট পাওয়া যায়। বাহ্য হউক সকল অপেক্ষা পিত্তের বর্ণ ও লবণাংশের বিষয় কিঞ্চিৎ জানা কর্তব্য।

(১) মনুষ্য ও মাংসাশী জীবের ঈষৎ লাল ও হরিদ্রাবর্ণ পিত্তের রং বিলিরুবিন (Bilirubin) হইতে উৎপন্ন হয়। ইহা পিত্তাধারের পাথুরীর প্রধান পদার্থ, এবং পাণ্ডুরোগাক্রান্ত ব্যক্তির মূত্রে এই পদার্থকে উত্তম চূর্ণরূপে অথবা চতুষ্কোণ বিশিষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়, ইহা জলে দ্রব হয় না ইথার বা সুরায় অল্প পরিমাণে, কিন্তু ক্লোরোফর্ম (Chloroform) বা ক্যারবুর তরল পদার্থে উত্তমরূপে দ্রবীভূত হয়। মেলিন্ (Gmelin) সাহেব বলেন যে, ইহাতে নাইট্রিক এসিড্ (Nitric acid) প্রয়োগ করিলে ক্রমান্বয়ে বিবিধ বর্ণ ফলিত হয়, ঈষৎ লাল হরিদ্রাবর্ণ, ক্রমে ঈষৎ নীল, পরে ঘন নীল, চিল্ল ও লোহিত বর্ণের হইয়া যায়, অবশেষে পীত বর্ণে পরিণত হইয়া থাকে। ঈষৎ ক্যারবুর বিলিরুবিন-দ্রাব একটা পাত্রে বায়ু সংযোগে রাখিয়া দিলে, সবুজবর্ণ বিলিভার্ডিন্ (Biliverdin) প্রস্তুত হয় ; ইহাই তৃণভোজী জীবদিগের পিত্তে, কুকুরীর ফুলে ও পাণ্ডুরোগীর মূত্রে কখন কখন পাওয়া গিয়া থাকে। আবার, ইহাই পাকশয় রসের সহিত কোনরূপে মিশ্রিত হইয়া বমনের সময় সবুজ বর্ণের পদার্থ বাহির করে।

পিত্তের রঞ্জক পদার্থ (Colouring matter of bile)—
পিত্তের রং হিমোট্রোমোজেন্ নামক রক্তের রং হইতে উৎপন্ন হয়। পিত্তের বর্ণ ইউরোবিলিন্ নামে মূত্রের বর্ণ প্রস্তুত করে। পিত্তে ঈষৎ আয়োডিন্ দ্রাব প্রয়োগ করিলে সবুজ রং ফলে। পেটেনকোকার সাহেব বলেন যে, পিত্তে প্রথমে ইন্ধু-শর্করা তৎপরে অমিশ্র সালফুরিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে, প্রথমে লাল ও পরে বেগুনী বর্ণ ফলিত হয়।

(২) পিত্তের লবণের মধ্যে সোডিয়াম-মাইকোকলেট ও টরোকলেট এই দুই পদার্থ দৃষ্ট হয় ; ইহাদের অবস্থিতি ভিন্ন ভিন্ন অন্তে ভিন্নরূপ হইয়া থাকে, যথাঃ—বৃষের পিত্তে মাইকোকলেট লবণ এবং মানুষের পিত্তে টরোকলেট

লবণ বহুল পরিমাণে পাওয়া যায়। আবার কুকুর, বিড়াল, ভল্লুক প্রভৃতির পিত্তে কেবল মাত্র প্রথম প্রকার লবণ পাওয়া গিয়া থাকে, টরোকলেট্ লবণের নাম গন্ধও নাই। পরিশ্রুত সূরা বা জলে ইহার অাব হয়, ইথারে নহে। ইহাদিগকে সূচাকারে পরিবর্তিত করিয়া রাখা যাইতে পারে। রক্ত, পিত্ত ও মূত্রের পরস্পরের রঞ্জিতবর্ণের সহিত প্রত্যেকের বিশেষ সঞ্চক আছে বলিয়া বোধ হয়; এমন কি একই রং নানা স্থানে নানা বর্ণের চইয়া থাকে। পিত্তের প্রধান সারাংশ বিলিন। লিবিগ সাহেব বলেন যে উহাতে ৭১ ভাগ হাইড্রোজেন্, ২২ ভাগ অক্সিজেন্, এবং ২ ভাগ নাইট্রোজেন্ থাকে, এতদ্ভিন্ন অল্প পরিমাণেও গন্ধক পাওয়া যায়। রক্তের অপেক্ষা পিত্তের অঙ্গার ও হাইড্রোজেনের ভাগ অধিক।

পিত্তের ক্রিয়া (Function of bile)— পিত্তের কার্য দুই প্রকার। (১) দূষিত পদার্থ শরীর চইতে বহির্গমনের সহায়তা করে। (২) ভক্ষ্যভোজ্য পরিপাক জন্ত ইহার সাহায্যের প্রয়োজন হয়।

১ম, রক্তের অতিরিক্ত অঙ্গার ও হাইড্রোজেন্ বাহির করিবার পিত্তই প্রকৃত সহায়, জরায়ুর অন্তর্গত শিশুর ফুসফুস ও অন্ত্রদ্বয় অকর্ষণ্য থাকে; অথবা জরায়ুর ফুল হইতে ইহার বলাধান হয় বলিয়া উহাদেব কোন কার্যকারিতার প্রয়োজনও থাকে না, এবং সেকারণ প্রকৃত বাহ্যিক নিষাস প্রস্থাস বা পাকস্থলীতে পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয় না। এই কালের বক্তৃৎ শিশুর ভূমিষ্ঠ হইবার কালের অপেক্ষা বৃহৎ এবং ইহাব পিত্ত নিঃসরণ, পরিপাক ক্রিয়ার জন্ত আবশ্যক হইলেও অত্যন্ত প্রবল থাকে; কারণ অন্ত্রদ্বয় ঘন পিত্তে পূর্ণ দেখিতে পাওয়া যায়। সাইমন্ এবং ফেরিক্স সাহেব দেখাইয়াছেন যে, মল দ্বারা অধিক পরিমাণে পিত্ত বাহির হইয়া থাকে। পিত্ত সাক্ষাৎ, সম্বন্ধে কোন প্রকারে পরিবর্তিত না হইয়া, অথচ রক্ত হইতে অঙ্গার পদার্থ সংগ্রহ করতঃ, মলের সহিত বহির্গম হইয়া থাকে। জীবদশায় নবুৎপন্ন রক্তের অঙ্গার অংশ যেমন ফুসফুস দ্বারা কার্বনিক্ এমিড্ এবং জল রূপে পরিণত হইয়া বহির্গত হয় এবং ইহাকে নির্মূল করে; তেমনি গর্ভস্থ শিশুর রক্ত, ফুল বা পরিশ্রব (placenta) হইতে ইহার অন্তান্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সঞ্চালিত হইবার পূর্বে, একেবারে বক্তৃতের মধ্যে উপস্থিত হইয়া তৎকাল পিত্তের অঙ্গার ও হাইড্রোজেন গ্রহণ করতঃ পরিষ্কৃত হয়। একারণে লোক বক্তৃতকে এই কালের ফুসফুস বলিয়া থাকে। শিশুর

ভূমিষ্ঠ হইবার পরেও পিত্ত এইরূপে সাক্ষাৎসম্বন্ধে কিয়ৎ পরিমাণে বহির্গত হইয়া যায়, কিন্তু বিলিনে, অধিক মাত্রায় অঙ্গার ও হাইড্রোজেন থাকা প্রযুক্ত টিন্ডর বলধান করিতে সমর্থ হয় না ; অতএব ইহা অল্পমধ্যে উপস্থিত হইয়া পুনর্বার রক্তের ভিতর সঞ্চালিত ও শোষিত হয়, এবং অক্সিজেনের সহিত রাসায়নিক সংযোগে, কার্বনিক এসিড ও জল রূপে পরোক্ষভাবে পরিবর্তিত হইয়া থাকে । এই দুই বহির্গমন প্রণালীর মধ্যে প্রভেদ এই যে, শেষোক্ত প্রণালীতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয় । ডাক্তার বার্ড্ প্রস্তাব করেন যে, যকৃতের কেবল অসার পদার্থ বহির্গমন করাই উদ্দেশ্য নহে, রক্ত পরিষ্কার করিবার ইহা প্রধান যন্ত্র স্বরূপ, কারণ ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত ঈষৎ বিযাক্ত পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে, উহার শরীর্যাংশে বলাধান করা দূরে থাকুক, অনেক সময়ে অপকার করিতে পারে ; এবং এই যকৃত যন্ত্র তাহাদিগকে আক্রমণ করিয়া আর রক্ত দ্বারা শরীরে সঞ্চালিত বা অগ্রসর হইতে দেয় না ; বরং নির্গমনের পথে বহিষ্কৃত করিয়া দেয় । এইরূপে অনেক ধাতব পদার্থ কণা হইতে মনুষ্য রক্ষা পাইয়া থাকে ।

২য় । পরিপাক কালে ইহার সাহায্য প্রয়োজন । পিত্ত দ্বারা অসার অংশ বহির্গত হইয়া রক্ত পরিষ্কার হওন প্রণালী যদিও ইহার প্রধান উদ্দেশ্য তথাপি ইহার পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করিবারও কিছু আছে । প্রত্যেক জীবেরই পিত্ত কেবল অল্প অল্প নিঃসৃত যন্ত্রের নিঃসরণে ভ্রায় বহির্গত হইয়া যায় না ; ক্ষুদ্র অল্পে আসিয়া ভক্ষ্য দ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হয় । ইহাতে বিলক্ষণ বুঝা যায় যে, ইহার পরিপাক করিবার শক্তিও কিছু আছে । আবার যখন পরিপাককালে প্রবলবেগে ও অধিক পরিমাণে পিত্ত নিঃসৃত হইতে দেখা যায়, এবং পোর্টাল (Portal) শিরার দ্বারা কথঞ্চিৎ পরিপাকের সাহায্য উদ্ধর ও অল্প হইতে শোষিত হওত যকৃতে সঞ্চিত হয়, এবং ইহাতে বৈকল্য এই সময়ে রক্তাধিক্য লক্ষিত হয়, তাহাতে স্পষ্ট প্রতীত হয় যে, নিশ্চয়ই ইহার পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করিবারও কিছু আছে ।

(১) পিত্ত চর্বি জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যকে তৈলবৎ করিয়া থাকে বহুদূর তাহা ল্যাক্টিয়াল্ শিরা দ্বারা সহজে শোষিত হইতে পারে । কারণ, পিত্ত নিঃসরণ নল সূত্র দ্বারা বদ্ধ করিয়া দিলে পরিপাক ক্রিয়ার হানি হয় না, কিন্তু কাইল বা অন্যান্য উত্তমরূপে প্রস্তুত হয় না ; এবং যে অন্যান্য ল্যাক্টিয়াল্ শিরা শোষণ

কালে অবচ্ছ ও খেতবর্ণের হইয়া থাকে তাহাকে তখন .নিশ্চল ও বর্ণহিত তরল পদার্থরূপে দেখা যায়।

(২) অন্ত্রঘরের দ্রৈয়িক ঝিল্লী (Mucous membrane) পিত্ত দ্বারা আর্জ থাকিতে এই চর্কি জাতীয় পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে। জল ও তৈল উত্তম-রূপে মিশ্রিত করিলেও আবার পৃথক হয়, কিন্তু তৈল ও পিত্ত মিশ্রিত করিলে উভয়ে মিশ্রিত হইয়া যায়, একারণ শোষণ কার্য্য শীঘ্র সম্পন্ন হইয়া থাকে।

(৩) কোন কোন ক্ষতের পিত্তে এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থ থাকে, যদ্বারা ইহা খেতসারকে শর্করায় আনয়ন করিতে পারে, কিন্তু, ইহার কার্য্য প্রণালী লাল প্রভৃতির অপেক্ষা অনেক লঘু। প্রোটিন্ বা স্বতঃকারী পদার্থকে ইহা পরিপাক করিতে পারে না, কিন্তু .পাকস্থলীর পরিপাক কালে তরল পদার্থের কিয়দংশে ইহার সংযোগ করিলে তাহাকে প্যারাপেপটোন (Para-peptone) করিতে পারে।

(৪) পাকশয়স্থ রসের দ্বারা পিত্ত অত্যন্ত দুর্গন্ধনাশক, একারণ ভক্ষ্য দ্রব্য অন্ত্রঘরে ভ্রমণ কালে পচনের কোন গম্ভাবনা থাকে না। আবার টিড-ম্যান্ ও মেলিন্ সাহেব সাধারণ পিত্ত সঞ্চালনের নলী বন্ধ করিয়া দেখাইয়া-ছেন যে, অন্ত্রমধ্যে পিত্ত প্রবেশ করিতে না পাওয়ায় ভুক্তি দ্রব্যে দুর্গন্ধ হয়, ইহাতে পিত্তের দুর্গন্ধনাশক শক্তির প্রমাণ পাওয়া যায়।

(৫) পিত্ত অন্ত্রঘরের গ্রন্থি সমূহকে উত্তেজিত করিয়া তাহাদিগের নিঃসরণ ক্রিয়া বর্দ্ধিত করতঃ এবং ইহাদিগের মধ্যস্থিত পদার্থকে অগ্রসর করাইয়া, স্বাভাবিক ভাবে বিরেচকের দ্বারা কার্য্য করিয়া থাকে। পাণ্ডুরোগে পিত্ত নিঃসরণ ক্রিয়া রহিত হয় বলিয়া কোষ্ঠ বদ্ধ হইয়া থাকে, অধিক পরিমাণে পিত্ত নিঃসৃত হইলে অভিসার হইতে পারে; এবং বুকের পিত্ত ভৈষজ্য রন্ধা-বলীতে বিরেচক বলিয়া গৃহীত হইয়াছে; এই ত্রিবিধ প্রমাণে পিত্তের বিরেচক ক্রিয়ার পক্ষ সমর্থন হয়।

পিত্ত নিঃসরণ সম্বন্ধে কয়েকটি আলোচনা।

হিপাটিক্ ধমনী-এবং পোর্টাল শিরা হইতে বক্তের রক্ত লাভ হয়। এই দুয়ের মধ্যে পিত্ত নিঃসরণ ক্রিয়ার সহিত কাহার বিশেষ সম্বন্ধ, তাহা

বাঁহারা নিশ্চয় করিতে গিয়াছেন, তাঁহারা এই অকৃতকার্য হইয়াছেন; কারণ হিপাটিক্ ধমনীকে হৃৎ দ্বারা বাঁধিয়া দিলে, কখন পিত্ত নিঃসরণ হয়, কখন বা হয় না; আবার, পোর্টাল শিরাকে একেবারে অকস্মাৎ বাঁধিয়া দিলে পিত্ত নিঃসরণ বন্ধ হয়; কিন্তু যদি ধীরে ধীরে ইহার সঙ্কালন ক্রিয়া বন্ধ করা যায়, তাহা হইলে অল্প অল্প শাখা প্রশাখার সংযোগ থাকে প্রযুক্ত ইহাতে রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে এবং পিত্ত নিঃসরণ বন্ধ হয় না।

২। যকৃত কোষের কেবল পিত্ত নিঃসরণ করাই কার্য্য নহে; আরও অনেক কার্য্য করিবার আছে, তাহা পূর্বে বিবৃত হইয়াছে।

৩। যকৃত কোষ সমূহ যদিও পিত্ত নির্মাণ করিয়া থাকে, এবং যদিও ইহা কেবলমাত্র ক্রান্তিত পদার্থ হইতে প্রস্তুত হয় না, তথাপি স্থানীয় রক্তাধিকার অবস্থা পিত্ত নির্মাণে যে সাহায্য করিয়া থাকে, তাহা কোনমতে অস্বীকার করা যায় না। ইহার অনেক প্রমাণও আছে যথা :—১ম। পিত্তের বর্ণ যকৃৎ কোষ দ্বারা নির্মিত হয় না, কিন্তু রক্ত হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ঐরূপ কলেষ্ট্রিন প্রভৃতি অনেক প্রকার পদার্থ শরীরের অল্প প্রদেশ হইতে রক্ত দ্বারা আনীত হইয়া থাকে।

পিত্ত নিঃসরণের স্নায়ু কোশল (Innervation of bile secretion)—পাকায়নস্থ অল্পসংযুক্ত পদার্থ পিত্ত নিঃসরণ নলীর মুখে পতিত হইলে যথেষ্ট পিত্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। বাস্তবিক ডিয়োডিনামের এই প্রদেশে এবং অল্প দ্রব্যের দ্বারা উত্তেজন করিলে তৎক্ষণাৎ পিত্ত বাহির হয়, কিন্তু কারণ-দ্রব্য কোন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না। এই পিত্ত নিঃসরণ প্রণালীও প্রতিধাবিত গতির নিয়মে সম্পন্ন হইয়া থাকে, অর্থাৎ পিত্তাধারের এবং পিত্ত নলের পেশী কুঞ্চিত ও তৎসঙ্গে নলীর মুখকে শিথিল করিয়া পিত্ত বাহির হইয়া পড়ে। এইরূপ ক্রিয়াকে পিত্ত নিঃসরণ না বলিয়া পিত্ত বহির্গমন প্রণালী বলাই সঙ্গত। আহারের পর ৪ ঘণ্টা হইতে ১০ ঘণ্টা পর্যন্ত পিত্ত বহির্গত হইতে থাকে, ইহা ক্রমাগত বা একেবারে বহির্গত হয় না। আহারের অব্যবহিত পরে অধিক পরিমাণে, তৎপরে অল্প, কণকাল পরে আবার অধিক মাত্রায় নিঃসৃত হইয়া থাকে। ইহার নিঃসরণ প্রণালীর ভার নিশ্চয়ই স্নায়ুর উপরে নির্ভর করে, কিন্তু এই তত্ত্ব আজিও পরিষ্কার করিয়া স্থিরীকৃত হয় নাই।

এস্প্রানকিক্‌ স্নায়ুকে উত্তেজন করিলে পিত্ত বাহির হয় বটে; কিন্তু তাহা পিত্ত-
নলের কুঞ্জে সম্পন্ন হইয়া থাকে। রাদারফোর্ড সাহেব ডিয়োডিনামে ইপি-
কাকুয়ানা ও পডোফিলাম ড্রব্যের পিচকারী দিয়া পিত্ত বৃদ্ধি হইতে দেখিয়াছেন
কিন্তু কোন্‌ কৌশলে তাহা সমাধা হয়, তাহা বুঝাইতে পারেন নাই।

প্যানক্রিয়াস বা ক্রোম যন্ত্র।

PANCREAS.

এই যন্ত্র পাকাশয়ের নিম্নে এবং উদর গহ্বরের প্রস্থ দিকে ডিয়োডিনামের
বাঁক হইতে প্রীহা পর্যন্ত বিস্তৃত। ইহা লম্বে ৬.৮ ইঞ্চি এবং প্রস্থে ১.০ ইঞ্চি।
ইহা ওজনে ২০০ হইতে ৩০০ আউন্স হইয়া থাকে। ইহার নিঃসরণকারী নলের
নাম—ডাক্ট উয়রসং (Duct of wirsung)। এই নল যকৃতের নিঃসরণকারী
নলের সহিত এক ছিদ্র দিয়া ডিয়োডিনামে উপস্থিত হয়। ইহার গঠন প্রণালী
লালা নিঃসরণকারী গ্রন্থিসমূহের জায়। লাল গ্রন্থি মত ইহারও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র
খণ্ড বিস্তৃত হইয়া এন্ড্রিয়োলাই বা থালীর আকার ধারণ করে। ঐ এন্ড্রি-
য়োলাই বা থালীদিগের কোষগুলি স্তম্ভাকার অথবা মন্দিরাকৃতি (Colu-
mnar or pyramidal); প্রত্যেক কোষের মধ্যস্থলে গোলাকার কোষকেন্দ্র-
দল (spherical nucleus) থাকে।

প্রত্যেক প্যানক্রিয়াস কোষের মধ্যস্থিত প্রটোপ্লাজম দানাদার কিন্তু পার্শ্ব-
দিক স্বচ্ছ থাকে। কোষদিগের কার্য শেষ হইয়া গেলে অভ্যন্তরীণ পরিষ্কার
দেখায়।

প্যানক্রিয়াসের গঠন (Structure)—প্যানক্রিয়াসের গঠন লাল-

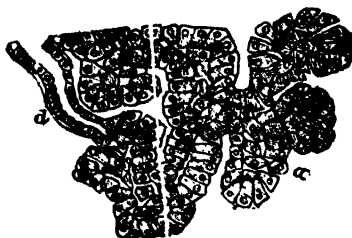


Fig. 41.
Section of Pancreas
d. termination of a duct
in the tubular alveolia.

প্রাণিদেগের জ্বাৰ, তলে ইহাৰ গঠন তত্ত্ব বন। নহে এবং ইহাৰ লবিউলদিগের বাবধানে অধিক পরিমাণে সংযোগ তত্ত্ব দৃষ্ট হইয়া থাকে।

প্যানক্র্যাটিক্‌ রস (Pancreatic juice)।

এই রসও লালার মত ; অর্থাৎ পরিষ্কার, স্ববৎ বোলা, শিশির ভিতর রাখিয়া নাড়িলে ফেনাযুক্ত হইয়া যায় ; ইহা বর্ণ রহিত, স্বাদ রহিত ও অত্যন্ত কাবসংযুক্ত পদার্থ। ইহাতে অন্ত্রাশয়ের জ্বাৰ প্যানক্র্যাটিন্ (Pancreatin) নামক এক রূপ পদার্থ থাকে ; লালার জ্বাৰ ইহাতে শাল্ফো-সায়ানোজেন্ (Sulpho-cyanogen) নাই ; কিন্তু লিউসিন্, টাইরোসিন্ (Leucin, tyrosin) এবং চর্কি জাতীয় পদার্থ ইহাতে লক্ষিত হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে কার্বনেট্‌ অফ্‌ সোডা (Carbonate of soda) থাকাতে প্যানক্র্যাটিক্‌ রস এত ক্ষার সংযুক্ত হইয়াছে। ইহাতে এত এলুমিনি় দৃষ্ট হয় যে ইহা সিদ্ধ করিলেই জমাট বাধে ; এতদ্ব্যতীত, ইহাতে কোন প্রকার খনিজ অম্ল (mineral acid) প্রয়োগ করিলেও এই রস জমাট বাধিয়া থাকে। আহারের ২ ঘণ্টা পরে অধিক পরিমাণে এই রস নিঃসৃত হয় ; তৎপরে অল্প অল্প রস বাহির হয়, এবং আহাবেব ৫৭ ঘণ্টার পর আবার এই রস নিঃসরণের আধিক্য হইয়া থাকে। ২৪ ঘণ্টায় এই রস ১২ হইতে ১৬ আউন্স বাহির হয়।

প্যানক্র্যাটিক্‌ রসের রাসায়নিক পদার্থ (Composition of Pancreatic juice) :—

জল

অর্গানিক পদার্থ (এলুমিনি় ও ফাশ্ফেট)

খনিজ পদার্থ (বিশেষতঃ সোডিয়াম্‌ ক্লোরাইড)

প্যানক্র্যাটিক্‌ রসের উপযোগিতা (Uses of the pancreatic juice)—যদিও অল্প পরিমাণে প্যানক্র্যাটিক্‌ রস নিঃসরণ হয়, তথাপি যাবতীয় পরিপাকোপযোগী রসের মধ্যে ইহা একটি অত্যাবশ্যকীয় রস বলিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে ; এই রস মধ্যে চারি প্রকার ফাশ্ফেট অবস্থিতি করিয়া থাকে যথা :—

১। ট্রিপ্সিন্ (Trypsin) যদ্বারা প্রোটিন্ নামক বতঃকারী পদার্থ পেপ্টোনে পরিবর্তিত হয়।

২। স্টিয়াপ্সিন্ (Steapsin) যদ্বারা চর্কিজাতীয় পদার্থ চূর্ণীকৃত হয়।

৩। এমিলোপ্সিন্ (Amylopsin) যদ্বারা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ ডেক্টিন্ এবং মলটোস্ নামক পদার্থে পরিণত হইয়া থাকে।

কার্ডলিং ফার্মেন্ট (Curdling ferment) যদ্বারা দুগ্ধের কেসিন্ নামক পদার্থ জমাট বাঁধে।

বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্যের উপর প্যাঙ্ক্রিয়াস রসের ক্রিয়া (Action of pancreatic juice on food) :—

১। শ্বেতসার কাঁচাই হউক বা সিদ্ধই হউক এই প্যাঙ্ক্রিয়াটিক্ রসেব সহিত মিশ্রিত হইলে স্বরায় উহাকে ডেক্টিন ও ড্রাক্সা শর্করায় পরিবর্তিত করিবে। শ্বেতসারের উপর প্যাঙ্ক্রিয়াস রসের কার্য্য অবিকল লালার ত্রায়, অন্তএব উহার পুনরুত্তির আর প্রয়োজন নাই।

২। চর্বি (Action of fats)—প্যাঙ্ক্রিয়াটিক্ রস চর্কিজাতীয় পদার্থের উপর দুই প্রকার ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে :—

প্রথমে উহাদিগকে গলাইয়া তৈলবৎ তরল করে, পরে জল শোষণ করিয়া উহাদের স্ব স্ব অম্ল এবং মিসিরিণে বিভক্ত করিয়া দেয়।

এই রসে ক্ষারযুক্ত এল্‌বুমিন্ থাকাতে চর্কিজাতীয় পদার্থকে তৈলবৎ করিয়া শোষণোপযোগী করিয়া থাকে।

৩। এল্‌বুমিন্ (Action on albumins) :—ট্রিপ্সিন্ নামক ফার্মেন্ট প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থকে প্রথমে ক্ষার এল্‌বুমিন্ (alkali albumin) নামক পদার্থে পরিবর্তিত করে, তৎপরে তাহা প্রকৃত পেপ্টোনের আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে। প্যাঙ্ক্রিয়াটিক্ রস উগ্র ক্ষারযুক্ত বলিয়া ট্রিপ্সিন্ কার্য্য-কারী হইয়া থাকে। এই রসস্থিত উগ্র ক্ষারের নাম সোডিয়াম কার্বনেট। শতকরা এক ভাগ সোডিয়াম কার্বনেট্ ও মধ্যবিৎ প্রকার ট্রিপ্সিন্ ফার্মেন্ট কেবল এই পরিমাণে উত্তমরূপ কার্য্য হইয়া থাকে, নতুবা পেপ্টোন প্রস্তুতের বিষয় ঘটে। জমাট প্রাপ্ত এল্‌বুমিন্ প্যাঙ্ক্রিয়াটিক্ রসে পাকায়িত্বিক্ রসের মত

ফুলিয়া উঠে না কিন্তু যীরে যীরে বিগলিত হইয়া থাকে। ট্রিপসিন্ ক্যাস্টেট ক্রমাগত পেপটোনের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিতে থাকিলে তাহার অর্ধেক এন্টি-পেপটোন হইয়া পড়ে, অর্থাৎ ইহাতে পরিপাক সম্বন্ধীয় আর কোন পরিবর্তন লক্ষিত হয় না, কিন্তু অবশিষ্টাংশ এমিডোএসিডিস, লিউসিন্ এবং টাইরোসিন্ নামক পদার্থ সমূহে পরিবর্তিত হইয়া থাকে। কিন্তু কাইট্রিন এবং গ্লুটেন হইতে যে পেপটোন নির্মিত হয়, তাহা এম্প্যারাজিনিক এসিডে পরিবর্তিত হইয়া থাকে। পেপটোনের উপর ট্রিপসিনের ক্রিয়া এতদপেক্ষা অধিককাল স্থায়ী হইলে ইণ্ডোল এবং কেনোল নামক দুর্গন্ধযুক্ত পদার্থ সমূহ প্রস্তুত হইয়া থাকে। পেপটোনের উপর ট্রিপসিনের ক্রিয়া নিম্নলিখিত তালিকায় দৃষ্ট হইবে—

এলবুমিন্, ট্রিপসিন্, এবং শতকরা ১ ভাগ সোডাট্রাব পরস্পর মিশ্রিত করিলে, শারীরিক স্বাভাবিক উত্তাপে প্রথমে অজবনীর দ্বার এলবুমিন্ এবং তৎপরে হেমিপেপ্টোন ও এন্টিপেপ্টোন হয় যথা :—

হেমিপেপ্টোন	এন্টিপেপ্টোন
[লিউসিন্ ... টাইরোসিন্ হাইপোজ্যাইন এম্প্যারাজিনিক অম্ল গ্রাইকোকোল্	[ইণ্ডোল্ কেনোল্ চর্কির অম্ল এমোনিয়া { সালফুরেটেড্ } { হাইড্রোজেন, } হাইড্রোজেন কার্বোনিক এসিড্

(
 প্যানক্রিয়াস কোষের ক্রিয়া ও রক্ত হইতে ক্রোমুস নির্মাণ।

(Action of Pancreas cells and formation of its juice from the blood)—হাইডেনহাম সাহেব একটি কুকুরকে ৩০ বর্ষ উপবাস করাইয়া তাহার প্যানক্রিয়াস কোষ পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে প্রত্যেক কোষ তিন ভাগে বিভক্ত যথা :—বাহ্যপ্রদেশ, মধ্যপ্রদেশ ও অভ্যন্তরপ্রদেশ। মধ্য

প্রদেশে কেবল কোষবর্দ্ধনশীল স্ফুল (Nucleus) লক্ষিত হয়। বাহ্য প্রদেশ চোষ্ট; ইহাতে যদি কার্মিন নামক রক্তবর্ণ রং প্রবেশ করান যায়, তাহা হইলে এই প্রদেশ যেমন শীঘ্র আরক্তিম হইয়া উঠে, দানাদার অন্তরপ্রদেশ (Granular internal zone) তেমন হয় না। কিন্তু পরিপাকাবস্থায় অর্থাৎ আহারের পর ৬ ঘণ্টার মধ্যে যদি এই কোষ পরীক্ষা করিয়া দেখা যায়, তাহা হইলে দেখা যাইবে যে, বহির্দেশ প্রশস্ত হইয়াছে এবং অন্তর্দেশ অধিকতর দানাদার ও স্ফীর্ণ হইয়া গিয়াছে, অথবা কখন কখন মিলাইয়া গিয়া থাকে, এবং সমস্ত কোষটি অপেক্ষাকৃত ছোট হওয়াতে এই অন্তর্দেশে কার্মিন নামক বর্ণে আরক্তিম হইয়া যায়। মধ্যদেশের কোন রূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হয় না। আবার, পরিপাকান্তে দেখা যায়, যে রেণুকণা সংযুক্ত অন্তর্দেশ পুনরায় ক্ষীত হইয়াছে; বহির্দেশ স্ফীর্ণ ভাব ধারণ করিয়াছে, সমস্ত কোষটি অপেক্ষাকৃত বৃহৎ দেখায়, সুতরাং কার্মিন বর্ণ আর অন্তর্দেশকে আরক্তিম করিতে পারে না। ইহাতে এই প্রমাণ পাওয়া যায় যে, পরিপাক কালে যখন প্যানক্রিয়াস্ রস নিঃসরণ ক্রিয়া সম্পাদন করে, তখন ইহার কোষস্থ অন্তর্দেশ যেন স্ফীর্ণ বা কুঞ্চিত হইয়া ইহার মধ্যস্থিত রস নিঃসরণ করে, ইত্যবসরে বাহ্য প্রদেশ ক্ষীণ ক্ষীত হইয়া নিঃসরণ উপযোগী পদার্থ রক্ত হইতে টানিতে থাকে। কিন্তু পরিপাকান্তে যখন ইহার নিঃসরণ ক্রিয়া রহিত হয়, আবার অন্তরপ্রদেশ বহির্দেশের অংশ কমাইয়া যেন বর্দ্ধিত হইতে থাকে, তখন সমস্ত কোষটিকে বৃহৎ করিয়া তুলে। পরিপাক ক্রিয়ার অন্ত হইতে দ্বিতীয়বার ভোজন পর্য্যন্ত এই ক্ষীত অন্তর্ভাগ ক্রমে ক্রমে ক্ষয়িত হওতঃ আপন কার্য্য করিতে থাকে এবং ওদিকে বাহ্যদেশ ক্ষীত হইয়া যায়, ও কোষটি অপেক্ষাকৃত ছোট হইয়া পড়ে। অতএব ইহা দ্বারা নিম্নলিখিত তিন প্রকার কার্য্য হইতেছে।

১ম। রক্ত হইতে বাহ্য প্রদেশ, ২য়, বাহ্য প্রদেশ হইতে অন্তরপ্রদেশ ও ৩য়, অন্তরপ্রদেশ হইতে রস ক্রমে ক্রমে নিশ্চিত হইয়া থাকে। কুণী এবং গী, হাই-ডেন্‌হেম সাহেবের এই মত পরীক্ষার দ্বারা সমর্থন করিয়াছেন।

ক্লোমরস দ্বারা পরিপাক ক্রিয়া ও জাইমোজেন হইতে ট্রিপসিন স্রাব (Pancreatic digestion & formation of trypsin from Zymogen)—জীবন্ত ব্যক্তির উত্তপ্ত প্যানক্রিয়াস্ স্রাবের সহিত

মিশ্রিত করিয়া স্বতঃকারী (Proteid) পদার্থের উপর রাখিয়া দিলে কোন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না। কারণ তখন উহাতে কেবল জাইমোজেন থাকে, ট্রিপ্সিন ভঙ্গ করিয়া প্রস্তুত হয় না। কিন্তু সেই প্যানক্রিয়াস্ খণ্ড ২৪ ঘণ্টা বাহিরে রাখিয়া তৎপরে তাহাতে মিসিরিণ ও ঈষৎ ক্ষার দ্রব্যের সংযোগ করিলে সকল প্রকার স্বতঃকারী পদার্থকে পরিপাক করিতে পারে। আবার, কেবল প্যানক্রিয়াস রস সিক্কালের সহিত মাড়িয়া মিসিরিণ সংযোগ করিলে উত্তমরূপে স্বতঃকারী পদার্থের উপর প্রকাশ করিয়া থাকে; কারণ জাইমোজেন হইতে তখন ট্রিপ্সিন প্রস্তুত হইয়াছে। ঐ ট্রিপ্সিন দ্বারাই পরিপাক কার্য্য নির্বাহ হইয়া থাকে। অপিচ অম্ল সংযোগ না করিয়াও যদি অধিক জল মিশাইয়া ৩৫ ডিগ্রি সেন্টে উত্তাপে রাখা যায় তাহা হইলে ইহার কার্য্য করিবার ক্ষমতা থাকে। এই সকল প্রমাণ দ্বারা ইহা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে (১) শরীর হইতে নূতন বাহির করিয়াই অথবা পরিপাক সময়ে প্যানক্রিয়াসে ইহার উৎসেচক পদার্থ প্রস্তুত থাকে না, গলিয়া রূপান্তর প্রাপ্ত হইলে তবে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। (২) শরীরাত্যন্তরে এই উৎসেচক পদার্থের ক্রিয়া ঈষৎ ক্ষার দ্রব্যের সংযোগে বর্দ্ধিত হইয়া থাকে। কিন্তু (৩) শরীরের বাহিরে অম্ল সংযোগে ইহার ক্রিয়া উত্তমরূপে প্রকাশ পায়। হাউডেন্‌হাম সাহেব প্যানক্রিয়াসের এই উৎসেচক পদার্থের (zymogen) জাইমোজেন নাম দিয়াছেন। আহ্বানের ১৪ ঘণ্টা পরে অধিক পরিমাণ জাইমোজেন সঞ্চিত হইয়া থাকে। ট্রিপ্সিন মিশ্রিত প্রোটিন পদার্থকে জাইমোজেন বলা যায়। ঐ মিশ্রিত পদার্থে ঈষৎ উত্তপ্ত জল, কম জোর অসিড্ এমন কি অক্সিজেন প্রয়োগ করিলে ট্রিপ্সিন পৃথক হইয়া থাকে। কিন্তু সোডিয়াম্ ক্লোরাইড ও অধিক ক্ষার কার্বনেট প্রয়োগ করিলে ট্রিপ্সিন পৃথক্ করা যায় না। হাউডেন্‌হাম বলেন যে এই উৎসেচক পদার্থ কোষের অন্তঃপ্রদেশের সহিত বৃদ্ধি ও হ্রাস পাইয়া থাকে, অর্থাৎ যদি কোষের অন্তঃপ্রদেশ প্রশস্ত হয়, তবে এই পদার্থকেও অধিক পরিমাণে দেখা বাইবে, আর অন্তঃপ্রদেশ সঙ্কীর্ণ হইলে ইহারাও অদৃশ্য হইয়া থাকে, এবং পেনক্রিয়াস কোষ সর্বপ্রকার দ্বায় বিযুক্ত হইলে যে রূপ অসাড় ভাবে ইহা হইতে রস নিঃসরণ হইয়া থাকে, তাহাতে কোন প্রকার দানাবিশিষ্ট অন্তঃপ্রদেশও লক্ষিত হয় না, তজ্জন্ত ইহার রসের পরিপাক করিবার শক্তিও থাকে

না; অতএব বুঝা যাইতেছে যে, এই উৎসেচক পদার্থ রক্ত হইতে লাভ হইতেছে। প্রথমে প্যানক্রিয়াসে জাইমোজেন্ হইতে ট্রিপ্সিন নামক প্রকৃত উৎসেচক পদার্থ গঠিত হয়, দ্বিতীয়তঃ কোষের অন্তর্দেশস্থ জাইমোজেন্ বাহ্যে প্রদেয় হইতে ইহার ভিতরে প্রস্তুত হয়। অতএব দেখা যাইতেছে যে, ইহার দ্বারা দুই প্রণালীর কার্য সিদ্ধ হইতেছে। ১ম জাইমোজেনের গঠন নির্মাণ,— এই ক্রিয়া ধীরে ধীরে ক্রমান্বয়ে সম্পূর্ণ হইতে থাকে এবং ইহারই দ্বারা কোষের বৃদ্ধি ও রক্ষা হয়। ২য়। এই জাইমোজেন ট্রিপ্সিন নামক উৎসেচক পদার্থে পরিণত হয়, যদ্বারা ইহার পরিপাক করিবার শক্তি লাভ হয়, এবং এই ক্রিয়ার দ্বারাই প্রকৃত নিঃসরণ হইয়া থাকে। এই রস অবকাশমতে শীঘ্র শীঘ্র বাহির হইয়া থাকে, এবং স্নায়ু কর্তৃক এই কোষদিগের কার্য-ক্ষমতা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

প্যানক্রিয়াসের উৎসেচক উদ্যোগক পদার্থের স্বতঃকারী সামগ্রীর উপর পরিপাক সম্বন্ধে এত বিশদরূপে আলোচিত হইল তাহাতে এই আশ্চর্য্য প্রমাণ পাওয়া যাইতেছে যে, ইহার নিঃসরণ প্রণালী অতি সামান্য বলিয়া উপেক্ষা করিবাক্স নহে, অথবা ইহার কার্য সাধারণ পরিচরণ প্রণালীর মত ইচ্ছামত যৌক্তিক ধীরে বা অসমভাবে সম্পন্ন হয় না, কিন্তু এই রসের প্রস্তুত হওন কাল হইতে এবং ইহার কোষ হইতে নিঃসরণ সময় পর্য্যন্ত ইহার ক্রিয়া সমভাবে অতি সতর্কতার সহিত নূতন সামগ্রী গঠন করিবার প্রণালীর মত যথার্থ পরিশ্রম উদ্যোগ ও বিশেষ যত্ন দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে। রস নির্মাণে প্যানক্রিয়াসের এইরূপ সতেজ কার্যক্ষমতার দ্বারা অল্প অল্প পরিপাক সম্বন্ধীয় রস সমূহের ক্রিয়া কতদূর বলবতী তাহা স্থির নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন, তবে পাকাশন ও লালা সম্বন্ধীয় গ্রন্থিদিগের উপর পরীক্ষা করিয়া যতদূর দেখা গিয়াছে তাহাতে বোধ হয় যে, ইহাদের ক্রিয়াও অতি পরিকাররূপে ও সূক্ষ্মভাবে প্যানক্রিয়াসের কার্য প্রণালীর অনুরণন করিয়া থাকে।

পাকস্থলীর রস এবং প্যানক্রিয়াস রসের পরিপাক সম্বন্ধে প্রভেদ (Difference between Gastric and Pancreatic digestion)
—১ম। প্রথমটিতে যেমন কাইট্রিণ কুলিয়া উঠে ও সম্পূর্ণরূপে দ্রব হইয়া যায়, দ্বিতীয়ে যেমন হয় না, বরং কাইট্রিণ পূর্বমত অবস্থ থাকে, এবং জব হওয়ার পরিসরে বেশ চূর্ণীকৃত ও করিত হইয়া থাকে।

২য়। প্রথমটি অম্লযুক্ত না হইলে পরিপাক করিতে পারে না, দ্বিতীয়ের পক্ষে এ কার্য সম্পাদনে ক্ষারের প্রয়োজন। অর্থাৎ প্রথমটিতে ক্ষার থাকিলে যেমন পরিপাক অসম্ভব, শেষোক্তটিতে অম্ল থাকিলে সেইরূপ পরিপাকের সম্পূর্ণ বিঘ্ন।

৩য়। প্রথমটির পরিপাক করিবার জন্য যেমন দুই ভাগ হাইড্রোক্লোরিক অম্লের প্রয়োজন, দ্বিতীয়ে এক ভাগ কার্বনেট অফ্ সোডা নামক ক্ষার না থাকিলে পরিপাক হইতে পারে না।

৪র্থ। প্রথমটিতে পিত্ত-পরিপাকের বিঘ্ন ঘটায়, কিন্তু দ্বিতীয়টিতে উহা সহায়তা করে।

৫ম। উভয় রস দ্বারা ভক্ষ্য দ্রব্যের পরিবর্তিত অবস্থার স্বরূপ পেপ্টোনে কোন বিশেষ তারতম্য লক্ষিত হয় না, তবে প্রথমটিতে যেমন অম্ল-এলবুমিন (Acid albumin) রূপ এক পদার্থ উৎপন্ন হয়, দ্বিতীয়ে তবিপরীত ক্ষারযুক্ত এলবুমিন (Alkali albumin) পাওয়া যায়। এই সকল সামান্য পার্থক্য স্বত্ত্বেও এতদুভয় রস মধ্যে গুরুতর প্রভেদ লক্ষিত হয় যথা :—

৬ষ্ঠ। প্যানক্রিয়াটিক পরিপাক প্রণালী দ্বারা ভক্ষ্য দ্রব্যের স্বতঃকারী পদার্থ হইতে উজ্জ্বলাকার নাইট্রোজেন সংক্রান্ত লিউসিন ও টাইরোসিন (Leucin and tyrocin) নামক বস্তু উৎপন্ন হইয়া থাকে, অর্থাৎ এই রসের পরিপাককালে প্রোটিন্ অর্থাৎ স্বতঃকারী পদার্থকে চূর্ণ করিয়া উক্ত দুই পদার্থ উৎপন্ন হয়। কৃত্রিমভাবে এই রস হইতে ইহার ক্ষার নষ্ট করতঃ পরিক্রান্ত জ্বারা দ্বারা এই দুই পদার্থ উৎপন্ন করাতে উহাদের অস্তিত্ব আরও প্রমাণীকৃত হইয়াছে। কিন্তু পাকাশয়ের পরিপাক কালে এতদস্বরূপ পরিবর্তন হয় না। লিউসিন (Lucin) চর্কিষাজাতীয় ও টাইরোসিন বেকুজোরিক অম্লজাতীয় পদার্থ বলিয়া হিরীকৃত হইয়াছে। এতদ্ব্যতীত, ইণ্ডোল (Indol) নামক এক দুর্গন্ধ জনক পদার্থ ইহার পরিপাক কালে উৎপন্ন হইয়া থাকে। প্যানক্রাসের পরিপাক কালে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কীট ইহা হইতে উৎপিত হইয়া উৎসেচন দ্বারা উৎপন্ন করে, তদ্বারা ইহাতে দুর্গন্ধ হইয়া থাকে। স্যালিসিলিক এসিড (Salicilic acid) প্রয়োগে এই দুর্গন্ধ নষ্ট হয়।

৭ম। পাকাশয়স্থ রস যত শীঘ্র এলুব্রিন্ ও সিট্‌নিনকে পরিপাক করে প্যাক্‌র্যাটিক্ রস তত নহে।

৮ম। জিগাটিন্ ঘটত স্বতঃকাসী পদার্থকে অম্লযুক্ত বা সিদ্ধ না করিলে প্যাক্‌র্যাটিক্ রস উহাদিগকে পরিপাক করিতে পারে না, কিন্তু পাকাশয় রস তৰিপরীত।

পেন্‌ক্রিয়াস্ ও পাকাশয়স্থ কোষের গঠনের প্রভেদ—

(Structural difference between pancreas and stomach cells)—

প্যান্‌ক্রিয়াসের যে অংশ দানা (Granules) দৃষ্ট হয় সেখানে কোন রং প্রবেশ করান যায় না; ২য়। এই দানা কোষেব বিশ্রাম সময়ে লক্ষিত হয়। ৩য়। উত্তেজনার অদৃশ্য হয়। পাকাশয়স্থ কোষ যখন দানায় পূর্ণ থাকে তখনই রঞ্জিত বর্ণ শীঘ্র ঠোঁটে প্রবেশ কবে। ৪র্থ। উত্তেজনার বা পরিপাক সময়ে ঠোঁট দানাবিশিষ্ট হয়, বিশ্রাম সময় নহে। যেমন প্যান্‌ক্রিয়াসের উৎসেচক উদ্দীপক পদার্থ জাইমোজেন, বোধ হয় পাকাশয়েবও সেইরূপ পেপ্‌সিনোজেন্ (Pepsinogen) নামক এক পদার্থ আছে; তবে দুয়ের মধ্যে প্রভেদ এই যে, প্রথমটি মিসিরিনে দ্রব হয়, দ্বিতীয়টি হয় না।

যাহা হউক দেখা গেল যে পাকাশয়ের কোষ হইতে পেপ্‌সিন (Pepsin) নির্মিত হয়, এবং কখন কখন রক্তে, মাংসে, এবং যুক্ত্রে যে পেপ্‌সিন্ পাওয়া গিয়া থাকে তাহা হইতে ইহা উৎপন্ন হয় না, বৎ ইহা পাকাশয় ও অন্ত্রস্থ দিয়া বাহির হইবার কালে শোষিত হইয়া ঐ ঐ স্থানে পাওয়া গিয়া থাকে। পাকাশয়স্থ অম্ল বোধ হয় লবণ (Sodium chloride) হইতে উৎপন্ন হয়। কি প্রকারে পেপ্‌সিনের সহিত ঠোঁট সংযোগে উৎসেচন ক্রিয়া হয় তাহা ভাল করিয়া বুঝা যায় না।

পেপ্‌ক্রিয়াসের স্নায়ু কোশল (Innervation of the Pancreas) — পিত্ত অপেক্ষা পেন্‌ক্রিয়াটিক্ রসের অধিক আলোচনা হইয়াছে, ইহাও আত্মরের পর অধিক নিঃসরণ হয়, পরে স্থগিত থাকিয়া আবার নির্গত হয়; প্রথমে নিঃসরণকালে ইহার মধ্যস্থিত শিরা সমূহ স্ফীত হইয়া থাকে। মেডুলা অবলংগেটা পেপ্‌ক্রিয়াস রসনিঃসরণের উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। পেপ্‌ক্রিয়াসের স্প্যানিক্ হিপাটিক্ এবং সুপিরিয়ার মেনেন্টেরিক্ গ্ল্যান্ডস্ হইতে স্নায়ু

লাভ হইয়া থাকে। এট্রোপিন্ সেবন দ্বারা ক্লোমরস নিঃসরণ করা যায়।

বারগটিন্ বলেন যে বিবমিষা থাকিলে বা বমন করিলে ইহার নিঃসরণ একেবারে বন্ধ হইয়া যায়, ভেগাস্ স্নায়ুকে বিভক্ত করিলেও ক্ষণকালের জ্ঞান নিঃসরণ বন্ধ হয় কিন্তু পরক্ষণে আবার এই রস নিঃসৃত হইতে দেখা যায়, ভেগাসের মধ্যস্থানকে উত্তেজিত করিয়া, উত্তেজক পদার্থকে তাহা হইতে বিচ্ছিন্ন রাখিলেও ইহার নিঃসরণ ক্ষণকাল রহিত হইয়া থাকে; আবার পেনক্রিয়াটিক্ ধমনীর চতুঃপার্শ্বস্থ স্নায়ুদিগকে বিভক্ত করিয়া দিলেও ক্রমাপত্ত রস বহিতে থাকে, এ অবস্থায় ভক্ষ্যদ্রব্য দ্বারা ইহার নিঃসরণ বর্ধিত হয় না; অথবা বিবমিষা আনয়ন করিলেও তাহার ক্রিয়া রোধ হয় না। এই সকল দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, কোন একটি বিশেষ স্নায়ুর উপর ইহার ক্রিয়া নির্ভর করিতেছে না।

পরিপাক ক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত-সার।

SUMMARY OF DIGESTIVE CHANGES

ফার্মেন্টেদিগের ক্রিয়া (Action of Ferments)—ফার্মেন্ট নামক এক শ্রেণীর পদার্থ দ্বারা পরিপাকক্রিয়া প্রধানতঃ সম্পন্ন হইয়া থাকে। যে কোন প্রকার রস অমবাহী নলী মধ্যে দৃষ্ট হউক না কেন, তন্মধ্যে একটা না একটি ফার্মেন্ট দৃষ্ট হইবেই হইবে। উহারাই ভক্ষিত দ্রব্যকে বিগলিত করিয়া থাকে। ইহারায় জলে দ্রব হয় এবং শারীরিক ঝিল্লির ভিতর দিয়া শোষিত হইয়া থাকে। ইহার ৭০ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড্ উত্তাপে কার্যকারী হয় না, কিন্তু খাতি সুরাবোধে অধঃস্থ হইয়া থাকে।

মুখ গহবরে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন (changes of the food in the mouth)—পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে, ভক্ষ্যদ্রব্য চর্বণ দ্বারা চূর্ণিত হইলে মুখের লালার সহিত সম্পূর্ণরূপে মিশ্রিত হয় যদ্বারা তাহা ঋণাকারে পরিবর্তিত, ঈষৎ ক্ষারযুক্ত ও কোমল আকার প্রাপ্ত হয় এবং সহজে গলাধঃকরণ হইয়া থাকে। এই ক্রিয়ার সঙ্গে সঙ্গে লালার, উষ্ণকৃত দ্রব্যস্থিত শ্বেতসায়কে

শর্করায় পরিণত করিয়া দেয়। ভক্ষ্যদ্রব্যের মুখের ভিতর এই পর্য্যন্ত পরিবর্তন হয়, কারণ, মুখমধ্যে চর্কি ও প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থের কোনরূপ পরিবর্তন সংঘটিত হয় না।

পাকাশয় মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন (Changes of the food in the stomach)—পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে অল্পযুক্ত হয়, খেতসাব জাতীয় পদার্থের শর্করায় পরিবর্তন প্রণালী বন্ধ হয়, চর্কিজাতীয় পদার্থের সংযোগতত্ত্ব গলিয়া যায় কিন্তু প্রকৃত চর্কিকণার কোন রূপান্তর হয় না। প্রোটিন্ পদার্থ সকল গলিয়া পেপ্টোন হয়। এলবুমিনাস্ ভক্ষ্যদ্রব্য অধিকাংশ গলিয়া গিয়া থাকে এবং ভক্ষিত দ্রব্যের সমস্ত পেপ্টোন, তরল চর্কি খেতসার ও শর্করা প্রভৃতি অংশ সকল একত্রিত হইয়া কাইম্ নাম প্রাপ্ত হয়। এই কাইম্ পাইলোরাসের মুখ দিয়া অন্ত্রে উপস্থিত হইয়া থাকে।

অন্ত্রমধ্যে ভক্ষিতদ্রব্যের পরিবর্তন (Changes of food in the intestines)—কাইম্ পিত্তরস ক্রোমরস ও অন্ত্র রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্ষারযুক্ত হয়, খেতসারজাতীয় পদার্থের যে যে অংশ লালার দ্বারা আক্রান্ত হইতে পারে নাই, উহারা অন্ত্রমধ্যে শর্করায় পরিণত হয়, অর্থাৎ হেথায়ও আবার শর্করা প্রস্তুত প্রণালী আরম্ভ হইয়া থাকে, চর্কিজাতীয় পদার্থ সম্পূর্ণরূপে বিগলিত হইয়া পড়ে এবং পাকাশয় রসের দ্বারা যে সকল প্রোটিন্ পদার্থ আক্রান্ত হইতে পারে নাই তাহারা অন্ত্রমধ্যে পেপ্টোন হইয়া থাকে। এক্ষণে কাইম্, কাইল্ নাম প্রাপ্ত হয়। সহজে ব্যাপ্ত হইতে পারে এরূপ পেপ্টোন ও লবণ ঘটিত পদার্থ পোর্টাল শিরা মধ্যে প্রবেশ করে এবং সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম চর্কিকণা লাক্টিয়াল নলীর ভিতর শোষিত বা সঞ্চালিত হইয়া থাকে। বৃহদান্ত্রে অবশিষ্ট কাইল্ ক্রমে ক্রমে ঘন হয়, এবং বিবিধ উৎসেচন ক্রিয়া দ্বারা দ্রবীভূত হয় এবং অবশেষে উহা মলরূপে বহির্গত হইয়া যায়।

পরিপাক সম্বন্ধে যাবতীয় রস ও ফার্মেন্টের ক্রিয়ার তালিকা ।

TABLE OF THE DIGESTIVE JUICES
AND THEIR FERMENTS.

হজমী রস	ফার্মেন্ট	ক্রিয়া
লালা	টিয়ালিন্ বা ডায়েষ্টেস্	ইহা খেতসারকে শর্করায় পরিণত করে ।
পাকাশয় রস	(ক) পেপ্‌সিন (খ) কার্ডলিং ফার্মেন্ট	অম্লরসের সহিত মিশ্রিত হইয়া প্রোটিনকে পেপ্টোন করে । হৃৎকের কেজিনকে জমাট করিয়া ফেলে ।
ক্লোম রস	(ক) টিপ্‌সিন (খ) কার্ডলিং ফার্মেন্ট (গ) ডায়েষ্টেস্ (ঘ) ইমাল্‌সিভ্ ফার্মেন্ট	ক্ষার রসের সহিত মিলিয়া প্রোটিনকে পেপ্টোন করে । হৃৎকের কেজিনকে জমাট করিয়া ফেলে । খেতসারকে শর্করা করে । চর্কিকে তৈলবৎ ও ফেনাযুক্ত করে ।
অম্লরস	ইনভার্টিন	কেন সুগারকে ইন্‌ভার্ট সুগারে পরিবর্তিত করে ।

ক্ষুধা, তৃষ্ণা ও উপবাস ।

HUNGER, THIRST AND STARVATION.

এক্ষণে ক্ষুধা, তৃষ্ণা ও উপবাস সম্বন্ধে গুটিকতক কথা লিখিলে পরিপাক ক্রিয়া বর্ণন সমাপ্ত হইয়া যায় ।

শরীরভাস্তরে ভক্ষ্য দ্রব্যের অভাব বোধ হইলেই ক্ষুধার উদ্বেগ হইয়া থাকে । যদিও আমাদের মানসিক শক্তি পাকস্থলীর উপর ক্ষুধা নিবারণ করিবার জন্য চেষ্টা উৎপাদন করিয়া দেয়, তথাপি তাহার উপর একাধা সম্পূর্ণ নির্ভর করিতেছে না, যেহেতু অন্য কোন শিরা বা নলীর দ্বারা রক্ত

মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করাইয়া দিতে পারিলে, ক্ষুধার নিবৃত্তি হইতে পারে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, ভেগাস্ স্নায়ুদ্বয়-যাহাদিগের দ্বারা কেবল আমবা পাকস্থলীর অবস্থা বৃদ্ধিতে সক্ষম হই, তাহাদিগকে বিভক্ত করিয়া দিলেও ক্ষুঃপ্রবৃত্তি নিবারণ হয় না।

যাহা হউক, যদিও অল্প উপায়ে ক্ষুধা নিবারণ করা যাইতে পারে, তথাপি ভক্ষ্যদ্রব্য উদরস্থ হইলে যেমন সুন্দরকপে ক্ষুন্নিবৃত্তি হইয়া থাকে তেমন আর কিছুতেই হয় না, অতএব সমুত্ত শরীর হইতে ক্ষুধার উদ্রেক হইলেও পাকস্থলীকে প্রকৃত ক্ষুধার চৈতন্য উৎপাদক যন্ত্র বলা যায়, আর ভক্ষ্যদ্রব্যের অভাব বশতঃ রক্তের পুষ্টিসাধন না হইলে এই যন্ত্রস্থ স্নায়ু কর্তৃক যেমন সেই অভাব বোধ হয়, তেমন আর কোন ইন্দ্রিয়স্থ স্নায়ুও হয় না।

শরীর মধ্যে জলবৎ তরল পদার্থের অভাব হইলে পিপাসা হইয়া থাকে, অর্থাৎ ইহা ক্ষুধার স্নায়ু সমস্ত শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গেব তরল পদার্থের অভাব মাত্র, এবং তালু ও জিহ্বা দিয়া ইহার অভাব মোচনের ভাষা ব্যক্ত হইয়া থাকে। কারণ, শুষ্ক তালুকে রসাল করিলে যদিও তৃষ্ণা নিবারণ হইয়া থাকে, তথাপি কোন জলবৎ পদার্থ রক্তের সহিত মিশাইলে, বা পাকস্থলী এবং রক্ত-বহানাড়ী সমূহের ভিতর উহাকে পিচকারী করিলে তুথবা তাহা ত্বক্ এবং অঙ্গ দিয়া শোষিত হইলে, আর তৃষ্ণা থাকে না। শোষিত মধ্যে জলের পরিমাণ কমিয়া গেলে অথবা শিরা মধ্যে লবণাক্ত বা কোন কঠিন পদার্থ প্রবেশ করাইয়া তন্নিবন্ধন রক্তের জলীয়াংশ ইহাদের দ্বারা শোষিত হইলে প্রকৃত পিপাসা বোধ হইয়া থাকে। অল্প স্নায়ুর অপেক্ষা মুখ ও তালু প্রদেশস্থ স্নায়ু কর্তৃক রক্তের এই অবস্থা অধিক পরিমাণে বোধ হয় বলিয়া, আমরা রসনা বা তালুকে পিপাসার ইঞ্জিয় বলিয়া মনে করি, কিন্তু বাস্তবিক ক্ষুধা বা তৃষ্ণা কেহই কোন ইন্দ্রিয়ের শক্তি হইতে উৎপন্ন হয় না, কিন্তু উহার সমস্ত শরীরের এক একটি অভাব মাত্র।

এইরূপ অনেকের সংস্কার আছে যে, কেবল ফুসফুসের দ্বারা বিশেষ ভাবে শ্বাস গ্রহণের আবশ্যকতা বোধ হইয়া থাকে, কিন্তু ইহা সম্পূর্ণ ভ্রম; যেহেতু ভক্ষ্যমান সাহেব পরীক্ষা দ্বারা দেখিয়াছেন যে, সমস্ত শরীরে রক্ত সঞ্চালনের আবস্থার উপর উহা নির্ভর করিয়া থাকে, অর্থাৎ যতক্ষণ নাড়ী সমূহে রক্তস্রোত

ধক না হয়, ততক্ষণ নিশ্বাস গ্রহণ করিবার জন্য জীবকে বারম্বার মুখ ব্যাদন করিতে দেখা গিয়া থাকে।

এতএব আমরা দেখিলাম যে, নিশ্বাস গ্রহণেচ্ছার ভার বিশেষ ভাবে ফুস-ফুসের উপর অর্পিত নাই, কেবল পাকস্থলীর চৈতন্তে ক্ষুধার উদ্রেক হয় না, এবং তালু বা রসনা পিপাসার একমাত্র আধার স্থান নহে; এবং শ্বাস গ্রহণেচ্ছা, ক্ষুধা, লালসা, এবং পিপাসা নিবারণের বাহ্য এই তিন প্রকার কামনাই রক্তের অবস্থার উপরে বিশেষ ভাবে নির্ভর করিয়া থাকে। অর্থাৎ ফুসফুসকে স্থানান্তর করিলেও মন যেমন নিশ্বাস বহনের অভাব বুঝিতে পারে, ক্ষুধা ও তৃষ্ণারকালে পাকস্থলী অপুষ্টির পদার্থে পূর্ণ থাকিলে বা ডেগাস্ প্রায়ুষ্য বিভক্ত করিয়া দিলে, অথবা মুখ ও তালু রসাল করিয়া রাখিলেও মন তেমনি শারীরিক অত্যন্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে ক্ষুধা তৃষ্ণার অভাব অনুভব করিয়া থাকে।

উপবাস করিয়া থাকিলে জীব-শরীরে ক্রমে ক্রমে যে সকল লক্ষণ প্রকাশ পাইয়া থাকে, তাহা একে একে বর্ণন করা যাইতেছে।

১ম। উপবাসের প্রধান ও বিশেষ লক্ষণ এই যে, ইহা দ্বারা শরীরের ভার হ্রাস পাইয়া থাকে। এই ভার একেবারে কমিয়া যায় না, প্রথমে শরীরের অঙ্গ প্রত্যঙ্গের ভার অনেক পরিমাণে লঘু হইয়া তৎপরে ধীরে ধীরে কমিতে থাকে। চোসাট্ সাহেব বলেন যে, শরীরের পক্ষমাংশের দুইভাগ কমিয়া গেলে অথবা শতকরা শরীরের চল্লিশ ভাগ হ্রাস হইলে মৃত্যু হইয়া থাকে।

২য়। শারীরিক উত্তাপের উপর উপবাসের বিলক্ষণ ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে। স্বস্থাবস্থায় যেমন এক বা দুই ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপের তারতম্য হয়, উপবাসের প্রথম অবস্থায় উত্তাপ হ্রাস হওয়া দূরে থাকুক ৫ বা ৬ ডিগ্রি উত্তাপ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পূর্বে শারীরিক উত্তাপ এত হ্রাস হইয়া পড়ে যে, সে সময়ে তাপমান যন্ত্রের দ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখিলে শরীরের উত্তাপ ৩০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপের অধিক হইবে না। ইহাতেই জানা যাইতেছে যে উপবাসের মৃত্যু, আর অত্যন্ত শীতলতায় প্রাণত্যাগ দুই সমান। যেহেতু কোন ব্যক্তির দাক্ষিণ্য শীতে প্রাণ বহির্গত হইতেছে এমত সময় ভক্ষ্যদ্রব্য ব্যতীত যদি তাহার শরীরের উত্তাপ লাগান যায়, তাহা হইলে তাহার প্রাণ রক্ষার অনেক সম্ভাবনা।

৩য়। ক্ষুধাকাতর হওয়া উপবাসের প্রধান লক্ষণ, তৎপরে পাকস্থলীর উপর বেদনা, অত্যন্ত তৃষ্ণা, অনিদ্রা, ও শারীরিক শুষ্কতা এবং তাহার যৎপরোনাস্তি দৌর্বল্য হইয়া থাকে। ফুসফুস ও হৃৎকিয়া যাহা নির্গত হয় তাহা অত্যন্ত দুর্গন্ধময় হইয়া পড়ে, এবং অবশেষে অতিসার ও নানা প্রকার বিকারের লক্ষণ প্রকাশ হইয়া প্রকৃত দুর্বলতায় জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে।

৪র্থ। কোন প্রকার সামগ্রী আহার বা তরল পদার্থ পান না করিলে, অর্থাৎ প্রকৃত উপবাসে ৬ হইতে ১০ দিবসের মধ্যে জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে। অল্প জল বা কঠিন ভক্ষ্যসামগ্রী আহার দ্বারা মনুষ্য অনেক দিন বাঁচিতে পারে; কিন্তু সাধারণ অজ্ঞান লোকেরা বলিয়া থাকে যে, অমুক স্থানে অমুক ব্যক্তি কোন প্রকার আহারীয় বা পানীয় গ্রহণ না করিয়া অর্থাৎ সম্পূর্ণ অনশনে বহুকাল জীবিত ছিল, তাহা সম্পূর্ণ ভ্রম এবং তাহা একজনকার বিজ্ঞানের যুক্তি বিরুদ্ধ কথা।

৫ম। উপবাসী মৃত ব্যক্তির দেহ পরীক্ষা করিলে দেখা যাইবে যে, শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শুষ্ক ও লঘু, শিরা সকল বিশেষ মগজের শিরা সমূহ যন্ত্রহীন, এবং পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয় শূন্য ও কুঞ্চিত, এবং ইহাদের গাত্র অপেক্ষাকৃত শীর্ণ ও স্বচ্ছ হইয়া গিয়াছে। শারীরিক নানাবিধ নিঃসৃত রস যাহা পূর্বে আলোচিত হইয়াছে তাহা শুষ্ক হইয়া পড়ে, কেবল পিত্ত ঘনভাবে পিত্তধারে জমিয়া থাকে। সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শীত্র পচিয়া যায়।

— — —

শোষণ ক্রিয়া।

Absorption.

দেহ মধ্যস্থিত শোষকনলী (Absorbents) দ্বারা যে স্বাভাবিক কার্য নিষ্পন্ন হয়, তাহার নাম শোষণ প্রক্রিয়া। ইহা দুই প্রকারে সাধিত হইয়া থাকে।

১ম। ভুক্তিত্রব্য ও ভূবায়ু যে সকল পদার্থ প্রয়োজনীয়, তাহারা রক্ত মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে; আর যে সকল শোষণোপযোগী পদার্থ শরীরের

ভিতরে বা বাহিরে আসিয়া' সংস্পৃষ্ট হয়, তাহারও সেই সেই স্থানের রক্ত মধ্যে ঐ বিষ্ট হইতে পারে।

২। শরীরের যে যে অংশ স্ব স্ব কায্য সমাধা করিয়া অকর্মণ্য ও অকিঞ্চিংকর হইয়া পড়ে, ও যে সকল পদার্থ শরীরে অবস্থান করিলে শরীরের অনিষ্ট করিবার সম্ভাবনা, সেই সেই অংশ রক্তবহানাড়ী প্রভৃতি দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে।

এই দুই প্রকার শোষণ কায্য রক্তবহানাড়ী ও লোম্বিকা অর্থাৎ ল্যাক্টিয়াল ও লিম্ফাটিক্ নলী (Lacteal or Lymphatic) দ্বারা সম্পাদিত হয়, তজ্জন্ম উহাদিগকেই কেবল শোষক বল' গিয়া থাকে।

জরায়ু কুস্থম, নাভীরজ্জ্ব, স্বক্, নখ প্রভৃতি স্থান ব্যতীত, লিম্ফাটিক্ নলী-দিগকে শরীরের প্রায় সর্বস্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের ভ্রমণ কালে প্রত্যেককে লিম্ফাটিক্ গ্রন্থির ভিতর দিয়া গমন করিতে হয়।

এই সকল শোষক নলীদিগের গঠন ও কায্য বিবরণ পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে, এক্ষণে ইহাদের প্রত্যেকের শোষণ প্রণালী বর্ণন করা যাউক।

ল্যাক্টিয়াল নলী কর্তৃক শোষণ (Absorption by Lacteals)
—কাইম্ ক্ষুদ্র ও বৃহদাক্ষুদ্র দিয়া ভ্রমণ কালে সম্পূর্ণরূপে পরিপাক পাইয়া থাকে, এবং তাহার পরিপাক প্রাপ্ত পদার্থ সকল এই স্থানের শৈল্পিক ঝিল্লীস্থিত রক্ত-বহানাড়ী ও ল্যাক্টিয়াল নলী কর্তৃক শোষিত হয়। রক্তবহানাড়ী কর্তৃক শোষণ কায্য সম্পন্ন হয় ইহা পরে বর্ণিত হইতেছে, এক্ষণে ল্যাক্টিয়াল নলীর শোষণ প্রক্রিয়া আলোচনা করা যাউক।

ইহারা ইচ্ছামত কাইমের কতকগুলি পদার্থ শোষণ করে, তন্মধ্যে তৈলবৎ পদার্থ ই প্রধান। ক্ষুদ্র অন্তস্থিত ভিলাই নামক রক্তপূর্ণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান হইতে ইহাদের শোষণ কায্য প্রধানতঃ সম্পন্ন হইয়া থাকে। অন্তস্থ শৈল্পিক ঝিল্লীর গাত্রে এপিথিলিয়াম্ কোষ সকল দৃষ্ট হইয়া থাকে এবং ভিলাইদিগের উপরে এই কোষদিগকে অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়, এই কোষ সকল তৈলবৎ পদার্থকে আকর্ষণ করে এবং তথা হইতে তাহা ল্যাক্টিয়াল নলী কর্তৃক শোষিত হইয়া থাকে।

কি প্রকারে এই শোষণ কায্য সম্পন্ন হইয়া থাকে তাহা ঠিক করিয়া বলা-

কঠিন, বোধ হয়, কাইমের উপর অস্ত্রের ক্রিমিগতির চাপ পতিত হইলে, উপরোক্ত কোষ সমূহের গাত্রে ভক্ষ্য দ্রব্যের তৈলবৎ পদার্থ সকল আসিয়া পিশিতে থাকে, একত্ৰ উহাদের শোষিত হইবার অনেক সম্ভাবনা। আবার, পিত্ত, প্যানক্রিয়াটিক ও অন্তরস সমূহ দ্বারা ঐ কোষদিগের গাত্র রসাল থাকে বলিয়া ল্যাকটিয়াল নলী কর্তৃক তৈলবৎ পদার্থ শোষণের বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে।

লিম্ফাটিক নলী কর্তৃক শোষণ (Absorption by the Lymphatics) – পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, এই সকল নলী ও রক্তবহানাড়ীদিগের কোন প্রকার রোগ না থাকিলেও তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ নিচয়ের চলাচল হইয়া থাকে। অর্থাৎ তাহারা তন্তু মধ্যে পরস্পরের পার্শ্বে অবস্থিতি করিতে, কেপিলারী নলীস্থিত রক্তরস হইতে পদার্থ সকল চোয়াইয়া লিম্ফাটিক নলীতে উপনীত হয়, একত্ৰ এই সকল সামগ্রী হইতে লিম্ফ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

রক্তবহা নলী কর্তৃক শোষণ (Absorption by the blood-vessels) লিম্ফাটিক ও ল্যাকটিয়াল নলী সমূহ যেমন আপন আপন ইচ্ছামত পদার্থ শোষণ করে, রক্তবহানাড়ীদিগের সে রূপ প্রকৃতি নহে। বায়ুবৎ জলীয় অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থ ইহাদের গাত্রে প্রবেশ করিতে সক্ষম হয়; তাহারা অস্ত্রের গাত্রে পিশিতে পারিলে শোষিত হইতে পারে। শিরা ও কেপিলারী নলী কর্তৃক অধিক পরিমাণে শোষণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া থাকে। ইহার যে কেবল নানা স্থান হইতে পদার্থ গ্রহণ করে তাহা নহে, কিন্তু যে কোন স্থান হইতে সামগ্রী শোষণ করে, তন্মধ্যে আবার আপনাপন নানা প্রকার পদার্থ বাহির করিয়া দেয়।

অবস্থাভেদে শোষণ প্রক্রিয়ার তারতম্য (Circumstances favouring absorption) :—

১। ত্বকের সর্ব প্রথম আবরণ ছিন্ন করিয়া কোন শোষণোপযোগী পদার্থ লেপন করিলে যেমন সহজে শোষণ হইতে পারে, অক্ষত চর্ম দ্বারা সেরূপ শোষণের সম্ভাবনা নাই।

২। পদার্থ যত বায়ুর দ্বারা কিম্বা জলবৎ তরল হইবে, তত অধিক পরিমাণে তাহার শোষণ হইবে। ঘন পদার্থকেও শোষিত হইতে হইলে তাহাকে দ্রবনীয় হইতে হয়।

৩। রক্তবহানাজী রক্ত পূর্ণ থাকিবে, অথবা রক্ত তাহার গাত্র কঠিন হইবে, তত তাহার শোষণ শক্তির বিস্তৃতিবে।

৪। রক্ত-শ্রোত রক্ত শীঘ্র শীঘ্র প্রবাহিত হইবে, ততই শোষণ প্রক্রিয়ার সুবিধা; কারণ, তাহা হইলে পচাষর্তী শোণিত সর্বদা শোষণের স্থানে বন-বন উপনীত হইতে পারে।

পোষণ প্রক্রিয়া।

NUTRITION.

যে সতেজ কার্যক্ষমতা দ্বারা জীব-শরীরস্থ প্রত্যেক তত্ত্ব ও যন্ত্র অর্থে নিশ্চিত হইয়া স্ব স্ব সুস্থাবস্থা রক্ষা করিতে সমর্থ হয়, তাহাকে পোষণ প্রক্রিয়া কহে। এই প্রক্রিয়ার দ্বারা প্রত্যেক তত্ত্ব ও যন্ত্র আবশ্যকীয় পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় পূর্বক নিজ নিজ ক্ষতি পূরণ করিয়া থাকে। প্রত্যেক তত্ত্ব কণা এইরূপে যে রক্তের সার আকর্ষণ করে তাহা নয়, কিন্তু তাহাকে আপন গঠনোপযোগী করিয়া নিজ নিজ কার্য নিৰ্বাহ করিয়া থাকে।

এইরূপ অসংখ্য পরিবর্তন সত্ত্বেও জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বর্দ্ধিত ও বিকশিত হইয়া পোষণ প্রক্রিয়ার দ্বারা সর্বাঙ্গব্যব বিশিষ্ট থাকে; এবং এইজন্য একজন যুবা ব্যক্তি বহুকাল ধরিয়া আপন আকৃতি, গঠন ও ভায় সমভাবে রক্ষা করিতে সক্ষম হয়।

অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পরমাণুসকল পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা যে ক্রমাগত পরিবর্তিত হইয়া থাকে তাহা নানা দৃষ্টান্ত দ্বারা সমর্থিত হইতে পারে যথা:—

১ম। কোন লুপ্তমান অস্থির বহির্দেশে বুদ্ধি পাইবার কালে তাহার মস্তিষ্ক স্থিত গহবরের আয়তনও প্রশস্ত হইয়া যায়। ইহার একমাত্র কারণ এই যে, যেমন ইহার বহির্ভাগে নূতন পদার্থের সংযোগ হয়, তেমনি তাহার অভ্যন্তর দিকের গাত্র হইতে পুরাতন পদার্থের বহির্গমন হইয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক গ্রন্থি, নিঃসরণ কালে আপন আপন কোষ কিংবা তন্তু-বাহিত পদার্থ বাহির করিয়া দিয়া পরস্পরের আকৃতি ও গঠন রক্ষা করিয়া

থাকে। ইহার অর্থ এই যে, যেমন পুরাতন সামগ্রী বাছির হইয়া যায়, তেমনি নূতন পদার্থ তাহার স্থান অধিকার করিয়া থাকে।

৩য়। এইরূপে স্বচ্ছ, পেশী, রাস্য প্রভৃতি প্রত্যেক শারীরিক তত্ত্ব আপন আপন কার্য্য নির্বাহ করিয়া পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা পূর্ব্ববৎ অবস্থিতি করে।

অদ্বিতীয় পরমাণু সমূহের নিজ কার্য্য ক্ষমতানুসারে এইরূপ পরিবর্তন সম্বাদিত হইয়া থাকে; কিন্তু অল্প প্রত্যক্ষের কতকগুলি অংশের কোন কার্য্য করিবার আবশ্যক না থাকিলেও তাহারা নির্দিষ্ট সময়ের পর রূপান্তর হইয়া শরীর মধ্যে শোষিত হয়, নতুবা নষ্ট হইয়া দেহচ্যুত হইয়া থাকে।

লোম ও দস্তুর বিষয় আলোচনা করিলে উপরোক্ত সিদ্ধান্তের পোষকতা করা যায়, এবং তৎসঙ্গে পোষণ প্রক্রিয়ার আশ্চর্য্য কোশলও বোধগম্য হইতে পারে।

লোম বর্দ্ধিত হইবার কালে তাহার মজ্জা মধ্যে কৃষ্ণবর্ণ ও দানাবিশিষ্ট একপ্রকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। এই পদার্থ নানা কোষ ও কোষ বর্দ্ধনশীল মূলে নির্মিত। ইহা লোমের তলদেশে পূর্ণ করিয়া অবস্থিতি করে। ইহার ভিতর কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া লোমকে কাল দেখায়।

প্রত্যেক লোম কিছুকাল এই অবস্থায় থাকিয়া আপন তলদেশকে আর পূর্ণ করিয়া রাখে না, বরং জীবৎ উর্দ্ধমুখে ক্ষীত হইয়া তাহাকে কুঞ্চিত করিয়া তুলে; ক্রমে ইহার বহির্দেশ শুষ্ক হইতে থাকে এবং মজ্জাবিহীন কৃষ্ণবর্ণ পদার্থের হ্রাস হইয়া পড়ে।

অবশেষে লোমের তলদেশে আর কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় না, এজন্য সমস্ত লোমটি নষ্ট হইয়া সরিয়া পড়ে। প্রত্যেক লোমের এইরূপে জন্ম হয়, এবং নির্দিষ্ট সময়ের পর তাহারা কোন প্রকার দ্বারা শক্তির দ্বারা সঞ্চালিত না হইয়াও আপনাপনি শুকাইয়া সরিয়া পড়ে। কিন্তু প্রত্যেকের মৃত্যুর পূর্বে নিজ নিজ অঙ্গুর রাখিয়া যায়, যদ্বারা নূতন নূতন লোম তাহাদের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এতুলে আপত্তি হইতে পারে যে, অঙ্গুর বহির্দেশস্থ লোম বা কেশের দৃষ্টান্ত দ্বারা, দেহাত্মক অংশ সমূহের পুষ্টি সাধনের পক্ষ কিরূপে সমর্থন করা যাইতে পারে? অতএব দেহাত্মক অংশ অনাবশ্যক কিম্বা রূপান্তর প্রাপ্ত শারীরিক অংশ সমূহ পোষণ দ্বারা কি প্রকারে পোষণ প্রক্রিয়ার সাহায্য

করিতে পারে তাহা পুতনশীল বা হৃদযন্তের বিষয় আলোচনা করিলেই সকল মীমাংসা হইয়া যাইবে।

প্রত্যেক হৃদযন্ত আপন আপন অঙ্গুর হইতে বিকাশ প্রাপ্ত হয়, এবং এই বিকাশের সঙ্গে সঙ্গে পরবর্তী যন্তের অঙ্গুর স্বরূপ আপন গাত্রের কিয়দংশ স্বতন্ত্র করিয়া রাখিয়া থাকে। তৎপরে ইহারা আবশ্যকমত বৃদ্ধি পাইয়া কিছুকাল স্থিরভাবে অবস্থিতি করে। অবশেষে যেমন নূতন দন্ত বর্দ্ধিত হয়, তেমন তাহা হৃদযন্তের মূলদেশ চাপিতে থাকে; এতদন্ত পুতনশীল যন্তের রক্ত ও স্নায়ু-পদার্থে নির্মিত সারাংশ তাহার মূল সহিত শোষিত হইয়া যায়, এবং হৃদযন্তের অবশিষ্টাংশকে অসার বলিয়া বাহির করিয়া তাহার স্থান অধিকার করে।

শৈশব কালের যন্তের এইরূপ অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায়, কিন্তু বার্কক্যা-বন্যার যন্তের মূল পর্য্যন্ত উঠিয়া গিয়া থাকে।

অতএব আমরা দেখিলাম পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা কি প্রকারে শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সকল বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া নির্দিষ্ট কাল পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, এবং কিরূপেই বা সমস্ত শরীরের ধ্বংস না হইতে তাহার অংশ সকল বিনা পরিশ্রমে কিম্বা বহির্দিশ হইতে আহৃত হইয়া, মৃত বা রূপান্তর প্রাপ্ত হয়, ও অবশেষে বহির্গত কিম্বা শোষিত হইয়া নিজ নিজ উত্তরাধিকারীদিগের অঙ্গ পথ প্রস্তুত করিয়া থাকে।

• শারীরিক প্রত্যেক অংশের জীবন কাল নির্দিষ্ট আছে; কিন্তু সকলেই এক সময়ে মৃত কিম্বা পরিবর্তিত হয় না; অস্থিসমূহ, পেশী প্রভৃতি কোমল তন্তু অপেক্ষা অধিক কাল স্থায়ী হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের হৃদযন্ত যেমন নির্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, অত্যাঙ্গ জীবেরও সেইরূপ হইয়া থাকে, আবার নির্দিষ্ট কাল অতীত হইলে তাহা নানা জীবে পক্ষ, শূক ও চৰ্ম্ম ত্যাগ করিতে দেখা যায়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা সে সকল পূরণ হইয়া থাকে। এই প্রক্রিয়া দ্বারাও লিঙ্গকণা রক্তকণার পরিণত হইয়া থাকে।

কিন্তু প্রত্যেক অংশের অতিরিক্ত কার্য কিম্বা সঞ্চালন দ্বারা তাহার জীবন-কালের হ্রাস হইয়া যায়, আবার অন্ন পরিগ্রহ করিলে তাহার অনেক দিন জীবিত থাকে।

নূতন অংশ সকল বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া পুরাতনের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। বাস্তবিক, মস্তিষ্ক ও পেশী প্রভৃতি শারীরিক অংশে বহুল পরিমাণে কোষবর্ধনশীল মূল দেখিতে পাওয়া যায়। যথায় অনেক কার্য এবং তজ্জন্ত পোষণ-প্রক্রিয়ার অধিক প্রয়োজন, তথায় ইহাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এই কোষবর্ধনশীল মূল হইতে নূতন পদার্থের সৃষ্টি হয়। জরায়ুর অন্তর্গত শিশুর এবং অল্প বয়স্ক জীবের তন্তু সমূহে এই মূল যথেষ্ট পরিমাণে অবস্থিতি করে বলিয়া তাহাদের শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি হইয়া থাকে। আর যে স্থানে ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না তাহা শীঘ্র নষ্ট হইয়া যায়) আবার কোষবর্ধনশীল মূলবর্জিত স্থান সমূহকে শীঘ্র নষ্ট হইয়া যাইতে দেখা যায়।

মহুষ্যের দুহৃদয় পড়িয়া গেলে পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা নূতন দস্ত তাহার স্থান অধিকার করে, এবং এইরূপে দস্তেব পুনর্জন্ম হইয়া থাকে, কিন্তু হৃদয়ের প্রভৃতি জন্তুর মুখমধ্যে যে সারি সারি দস্তপাটি লক্ষিত হয় তাহা কেবল পশ্চাৎস্থাপন মাত্র, এক পাটির অক্ষুর হইতে অপর গুলির পুনর্জন্ম হয় না। ত্বকের নানা আবরণ দ্বিতীয় প্রণালী অনুসারে পুনর্স্থাপিত হইয়া থাকে; উপরিস্থ আবরণের অক্ষুর হইতে নিম্নস্থ আবরণের জীবন লাভ হয় না।

অঙ্গস্থ পদার্থ সমূহের এইরূপ পুনর্জন্ম ও পুনর্স্থাপনের তন্তু মনোমধ্যে সর্বদা আগুরুক থাকা কর্তব্য, কারণ, শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ রোগ বা আঘাত দ্বারা নষ্ট হইলে পোষণপ্রক্রিয়া দ্বারা কেবল আপনাপন নিয়মামুসারেই পুনর্জীবিত ও পুনর্স্থাপিত হইতে পারে।

সুন্দররূপে পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ হইতে হইলে নিম্নলিখিত অবস্থার উপর নির্ভর করিতে হয়।

১। শোণিত সম্পূর্ণরূপে প্রকৃতিস্থ থাকা আবশ্যক, কেননা ইহা হইতেই পোষণোপযোগী পদার্থ অঙ্গ মধ্যে গৃহীত হইয়া থাকে।

২। অঙ্গের নিকটবর্তী স্থানে এবং তথায় নিয়মিতরূপে সেই রক্তের সঞ্চালন হইবার বিশেষ আবশ্যকতা।

৩। জরায়ুর কর্তৃত্ব।

৪। পোষণোপকৃত স্থানের স্বাভাবিক সুবাসনা।

এক্ষণে দৃষ্টান্ত দ্বারা উপরোক্ত সিদ্ধান্ত চতুর্দশের পোষণতা করা বাড়ুক।

১। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ করিবার জন্য সকল জীবের রক্তের অবস্থা এক নির্দিষ্ট নিয়মে বদ্ধ নহে, তাহার বৈকল্য শোণিত, যদি তাহা কোনরূপে বিকৃত না হয়, তাহার সেই ভাবে পুষ্টিসাধন হইয়া থাকে। ব্যক্তিগত শোণিত তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গের সম্বন্ধে সংযুক্ত হইতে পারিলে সেই সেই স্থানের পুষ্টিলাভ হয়, নতুবা তাহা কোন প্রকারে অত্যধিক পরিমাণ বিষাক্ত পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলেও দেহস্থিত সমস্ত মিশ্রিত উপকরণের পরিবর্তন সংঘটিত হয়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া একেবারে পরিবর্তিত হইয়া পড়ে।

উপদংশ ও বসন্ত প্রভৃতি সংক্রামক রোগ এইরূপে রক্তের অবস্থা পরিবর্তিত হইয়া যায়, এবং পোষণ ক্রিয়ায় সম্পূর্ণ ব্যাঘাত ঘটে।

২। অল্প মধ্যে অথবা তাহার সন্নিহিতে সেই রক্তের নিয়মিতরূপে সঞ্চালিত যে বিশেষ আবশ্যক হইয়া থাকে, তাহা যেরূপে আর সন্দেহ নাই। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, কোন অংশে অল্প পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইলে তাহা শুদ্ধ হইয়া যায়, স্থানীয় রক্তশ্রুত একেবারে বন্ধ করিয়া দিলে পোষণ-প্রক্রিয়া রহিত হইয়া অর্জস্থিত পদার্থের মৃত্যু আনয়ন করে, এবং কোন স্থানে রক্ত সঞ্চালিত না হইয়া স্থির থাকিলে তথাকার পোষণ স্থগিত হইয়া থাকে।

আবার পোষণোপযুক্ত স্থানে অথবা তাহার নিকটবর্তী প্রদেশে সেই রক্তের সঞ্চালন আবশ্যক, কেননা তাহা হইলে রক্তের সাধারণ শুদ্ধ শক্তি তথায় উপস্থিত হইতে পারে। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ করিবার জন্য রক্ত-বহা নাড়ীকে যে কোন পোষণোপযোগী স্থানের মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইতে হইবে এমন নহে, কেননা তাহায়া স্বয়ং এই ক্রিয়ার কিছুই সহায়তা করে না; ইহার কেবল রক্তবাহক মাত্র। তবে তাহাদিগকে সেই স্থানের নিকট দিয়া প্রবাহিত হইতে হয়, যদ্বারা তদ্ব্যবস্থিত শোণিত অংশে সেই স্থানে টোরাইয়া গিয়া তাহার বলাধার করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

রক্তবহানাড়ী সকল এইরূপে রক্তপূর্ণ ও রক্তশূন্য স্থানে সমভাবে পোষণোপযোগী পদার্থ বিতরণ করিয়া থাকে। যে স্থান রক্তপূর্ণ তাহার মধ্যে ইহার প্রবেশ করে, এবং যে প্রদেশ রক্তশূন্য তাহার নিকট দিয়া ইহার প্রবাহিত হয়, কিন্তু উভয় প্রদেশে এক নিয়মে রক্তের সাধারণ শোণিত হইয়া থাকে। শৈল্পিক

মধ্যস্থিত স্নায়ু সমূহে, অস্থিমজ্জার, রক্তহীন চর্মে, এবং চক্ষুর কর্ণিমা নামক বিল্লিতে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ না করিয়াও তাহাদিগকে পোষণ করিয়া থাকে। শারীরিক অংশ সমূহ নিকটস্থ রক্তবহানাড়ী হইতে রক্তের সারাংশ গ্রহণ করিয়া পুষ্ট হয়।

৩। পূর্বে এইরূপ সিদ্ধান্ত ছিল যে পোষণ প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ুর কোন কর্তৃত্ব নাই, যেহেতু উদ্ভিদ, জল এবং নিম্নতম শ্রেণীর জীবদিগের স্নায়ুর আদৌ বিকাশ প্রাপ্ত হয় না। কিন্তু তাই বলিয়া যাহাদের শরীরে স্নায়ুর কার্যক্ষমতার পরিচয় পাওয়া যায় তাহারাই ইহা সাহায্য ব্যতীত পুষ্টিলাভে অসমর্থ। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, নানাপ্রকার মানসিক উত্তেজনে রোগের উৎপত্তি, বৃদ্ধি, ও আরোগ্যালাভ হইয়া থাকে, আবার মানসিক উত্তেজনা ব্যতীত স্নায়ুকোষ কিম্বা স্নায়ুহে কোন প্রকারে আহত হইলে তত্রত্য স্থানের পোষণ-কার্যের শিথিলতা ঘটিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা বিচ্ছেদ করিলে অথবা তাহা কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে কেবল যে নিয়মশেষ পক্ষাঘাত হয় তাহা নহে, কিন্তু তত্রত্য সমস্ত অঙ্গের ক্ষুদ্রা ঘটিতে পারে। একদা মজ্জার আঘাতে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে এক ব্যক্তির গলক বা পায়ের গাঁট পচিয়া যাইতে দেখা গিয়াছিল। আবার এক পার্শ্বের পক্ষম স্নায়ু লষ্ট হইলে সেই পার্শ্বস্থিত মুখের আর পূর্ববৎ পুষ্টিলাভ হয় না, এবং উচ্ছন্ন প্রায় চক্ষুতে কত হইয়া থাকে।

কোন স্নায়ুকে অতিরিক্ত উত্তেজিত করিলেও পোষণ কার্যের বিঘ্ন ঘটে। আবার, রাগ ও নানাপ্রকার মানসিক বিকার, কিম্বা শিরঃস্নায়ুর কয়েক ঘণ্টার মধ্যে মস্তকের কেশকে শুভ্র হইয়া যাইতে দেখা গিয়াছে।

এই সকল দৃষ্টান্ত দ্বারা স্বতঃই ইহা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, নিশ্চয়ই পোষণ-প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ু সকল কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু স্নায়ু দ্বারা এ কার্য সম্পন্ন হইবার অনেক সম্ভাবনা কিন্তু এ স্থলে এই প্রশ্ন উত্থিত হইতে পারে যে, মস্তিক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার স্নায়ু বা সিম্পেথটিক স্নায়ু এই উভয়ের মধ্যে কাহার কর্তৃত্ব এ কার্য নির্বাহ হইয়া থাকে? বোধ হয় দুই একবার স্নায়ু কর্তৃত্ব পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ হইয়া থাকে। কারণ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা ও সিম্পেথটিক স্নায়ু সর্বত্র শরীর শীর্ণ ও শুক হইতে দেখা যায়। আবার,

গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক স্নায়ুকে রক্ষা দ্বারা বন্ধ করিয়া দিলে চক্ষুতে প্রদাহ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(৪) পোষণোপযুক্ত স্থানের সুস্থাবস্থারও বিশেষ প্রয়োজন; কারণ, সেই স্থানের উপরিভাগ প্রকৃতিস্থ না থাকিলে নিম্নস্থ অংশ সুস্থ থাকিতে পারে না। পোষণোপযুক্ত স্থান তাহার নিম্নাংশকে আপন আপন অবস্থানরূপ করিয়া লয়; সেইজন্য যতদিন তাহা সুস্থ থাকিবে ততদিন তাহার সেই অবস্থা রক্ষিত হইবে। আবার, তাহা প্রকৃতিস্থ না থাকিলে কেবল যে তাহার অবস্থা পরিবর্তিত হইয়া যায় তাহা নহে, কিন্তু সেই পরিবর্তিত অবস্থা রহিয়া যায়, একারণ ক্ষত ভাল হইলেও বহুকাল পর্য্যন্ত তাহার দাগ থাকে; এবং উপরোক্ত প্রভৃতি নানা প্রকার পুরাতন রোগের মূল বিবিধ ভক্ষ্যাদ্রব্য ও ঔষধাদির দ্বারা নির্মূল করিতে চেষ্টা করিলেও শীঘ্র নিঃশেষ হয় না।

শারীরিক প্রত্যেক অংশ তাহার নিকটবর্তী স্থানকে এইরূপে আপন অবস্থানরূপ করিতে পারে বলিয়া কোন কোন রোগ একবার ভিন্ন আর শরীরে উৎপন্ন হয় না। আবার কতকগুলি দেহকে শীঘ্র শীঘ্র আক্রমণ করিয়া থাকে। এই দুই প্রকার নিয়মের একই অর্থ, অর্থাৎ রোগের প্রথম আক্রমণে শরীর মধ্যে যে পরিবর্তন সংঘটিত হয়, সেই পরিবর্তিত অবস্থা রহিয়া যায়। ইহাতে এই ফল হয় যে, একের দেহ মধ্যে পূর্ক রোগের মূল বিদ্যমান থাকিয়া সেই ভাবে তাহার দেহের গঠন ও পোষণ হইয়া থাকে, এবং তৎপরে নূতন রোগ তাহাকে আক্রমণ করিতে সক্ষম হয় না। আর, অপরের দেহে পূর্ক রোগের জড় বিদ্যমান থাকাতে শীঘ্র শীঘ্র তাহারই হস্তে পতিত হইতে হয়।

কিন্তু দেহের নানা রোগ জনিত এবস্ত্রকার পরিবর্তন যে চিরকাল রহিয়া যাইবে এমন কোন নিয়ম নাই, কালে তাহা পূর্কবৎ সুস্থাবস্থার আবার পরিণত হইয়া থাকে। এইজন্য কয়েক বৎসর পরে আবার ঢাকা দিবার প্রথা প্রচলিত আছে, এবং ঐ কারণেই বসন্ত প্রভৃতি রোগ পুনর্বার ব্যক্তিকে আক্রমণ করিয়া থাকে, এবং ঐ কারণেই ক্ষত চির মিলাইয়া যায়, ও সর্গ প্রকার তত্ত্ব রোগ দ্বারা পরিবর্তিত হইলেও আবার পুনর্বার প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

জীব শরীরের উত্তাপ।

ANIMAL HEAT.

জীব শরীরে সর্বদাই রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পাদিত হইতেছে। এই ক্রিয়া দ্বারা শারীরিক অটল অর্গানিক পদার্থ সকল অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া নানাপ্রকার শক্তি উৎপন্ন হয়; তন্মধ্যে শারীরিক উত্তাপ একটা প্রধান শক্তি বলিয়া জানিবে। যখন শারীরিক যাবতীয় গ্রন্থি, পেশী ও তন্তু প্রভৃতি যে কোন বিধানোপাদানের কার্যকারী প্রোটোপ্লাজম নামক স্বতঃকারী পদার্থের সহিত ধামনিক শোণিত মিশ্রিত হয় তখনই শরীর মধ্যে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। রক্তের হিমোগ্লবিন নামক পদার্থের অক্সিজেন তন্তুর হাইড্রোকার্বন নামক পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলেই উত্তাপ উৎপন্ন হয় এবং উহাদের রাসায়নিক সংযোগের ফলস্বরূপ জল ও কার্বনিক এসিড্ গ্যাসও প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সর্বপ্রকার জীব শরীরে এষ্টরূপে উত্তাপ উৎপন্ন হইলেও সকলের শারীরিক উত্তাপ সমান নহে। শারীরিক উত্তাপের তারতম্যানুসারে জীবগণ শ্রেণীভুক্ত হইয়াছে যথা :—

শীতল রক্তবিশিষ্ট জীব (Cold blooded animals)—যাহাদের শরীরে ধীরে ধীরে অথবা অল্প পরিমাণে অক্সিজেন খরচ (oxidation) হয় তাহাদিগকে কেহ কেহ শীতল রক্তবিশিষ্ট জীব বলিয়া থাকেন, কিন্তু এরূপ বলা ঠিক নয়; কারণ, উহাদের রক্ত বাস্তবিক শীতল নয়, তবে তাহাদের রক্তের উত্তাপ পরিবর্তনশীল (changeable or poikilothermal) বটে। মনুষ্য পশু ও অস্ত্রাঙ্ক চতুষ্পদ জন্তু ব্যতীত যাবতীয় জীবই এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের শারীরিক উত্তাপ চতুর্দিকস্থ ভূবায়ুর উত্তাপের সহিত প্রায় সমান বলিলেও হয় যথা :—ভেকের শারীরিক উত্তাপ ভূবায়ুর উত্তাপের সহিত প্রায় ঐক্য হইয়া থাকে; তবে তাহাদের সন্ধ্যা ও অল্প দিবার কালে তাহাদের উত্তাপ ভূবায়ু অপেক্ষা ১০।১২ ডিগ্রী বৃদ্ধি হইতে দেখা গিয়া থাকে। কোন কোন মৎস্ত ও সর্পের উত্তাপ জল বা ভূবায়ু অপেক্ষা ১০ ডিগ্রী অধিক হয়। - বাহা হউক ইহা অরগ রাখিতে হইবে যে, শীতল রক্তবিশিষ্ট জীবদিগের শারীরিক উত্তাপ অত্যন্ত কম এবং তাহা স্থান ও ঋতুভেদে পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীব (Warm blooded animals)—যাহাদের শরীরে প্রবল ভাবে ও শীঘ্র শীঘ্র অক্সিজেন খরচ হয় তাহাদিগকে কেহ কেহ উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীব বলিয়া থাকেন কিন্তু এরূপ বলাও অসঙ্গত। কারণ, তাহাদের শোণিত বাস্তবিক গরম নহে। ইহাদের রক্তের উত্তাপ অপরিবর্তনীয় (un-changeable or homiothermal) থাকে। মনুষ্য, পক্ষী ও অন্যান্য চতুষ্পদ জন্তু এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের শারীরিক উত্তাপ চতুর্দিকস্থ ভূবায়ুর উত্তাপ অপেক্ষা অধিক এবং এই উত্তাপ স্থান ও ঋতু ভেদে পরিবর্তিত হয় না। মনুষ্যের স্বাভাবিক শারীরিক উত্তাপ, বিশেষতঃ বগলের উত্তাপ ৯৯ ডিগ্রী ফারানহাইট, চাতক প্রভৃতি পক্ষীর উত্তাপ ১১১ ডিগ্রী হইয়া থাকে। বাহিরের ভূবায়ুর তাপ অত্যন্ত বৃদ্ধি হইলে শারীরিক উত্তাপের অল্প বৃদ্ধি হইতে পারে। টার্কিস্ বাথ্ (Turkish bath) লইলে শারীরিক উত্তাপের বৃদ্ধি হয়। আরক্ত ও মোহ জরে ১০৬, তরুণ বাত রোগে ১১০ এবং মেরুদণ্ড ভাঙ্গিয়া গেলে ১২২ ডিগ্রী পর্য্যন্ত উত্তাপ উঠে। আবার অল্প প্রকার রোগে যথা ইউরিমিয়া ও কলেরা প্রভৃতি রোগে স্বাভাবিক উত্তাপের হ্রাসতা হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির কারণ (Modes in which heat gained)—রাসায়নিক ও যান্ত্রিক (chemical and mechanical) এই দুই প্রধান কারণে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১। কার্যকারী প্রোটোপ্লাজমের সহিত ধামনিক রক্ত সংস্পৃষ্ট হইলেই রাসায়নিক ক্রিয়া জনিত উত্তাপ উৎপন্ন হয়।

২। ঘর্ষণে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। যথা মাংসে ২ ঘর্ষণ, রক্তবহানাড়ীর গায়ে রক্তের ঘর্ষণ; আবরণের ভিতর টেণ্ডনের ঘর্ষণ ইত্যাদি।

৩। উষ্ণ সামগ্রী আহার ও পান করিলে দেহ মধ্যে উত্তাপের উৎপত্তি হয়।

ভক্ষ্যদ্রব্যের চর্বি, খেতসার, তৈল, ঘৃত, শর্করা প্রভৃতি সামগ্রী, ইউরিয়া ইউরিক্ এসিড্, এবং জলরূপে পরিবর্তিত হইবার কালে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। চর্বিজাতীয় পদার্থে যদিও অক্সিজেন কম তথাপি ইহা সম্পূর্ণরূপে পুড়িয়া সর্বাপেক্ষা অধিক উত্তাপ উৎপন্ন করে। খেতসার ও শর্করার কম

উত্তাপ উৎপন্ন হয়; যেহেতু পূর্বেই ইহাদের অক্সিজেন ব্যয়িত হয়, কেবল কার্বন ও হাইড্রোজেন অবশিষ্ট থাকে। এই জন্ত ইহাদিগকে কার্বো-হাইড্রে-টস্ কহে। এলুমিনিজাতীয় পদার্থে কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরিমাণ অধিক হইলেও চর্কিজাতীয় পদার্থের অপেক্ষা কম উত্তাপ উৎপন্ন হয়। কারণ, ইহাদের ভিত্তর অল্প অক্সিজেন মিশ্রিত থাকে, কিছুতেই বাহির হয় না এবং শরীর মধ্যে ইহাদের দাহন ক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে সম্পাদিত হয় না; প্রমাণ এই যে, এলুমিনি হইতে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, সেই ইউরিয়া শরীরের বাহিরে পোড়াইলেও উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, অল্প ক্ষারের সহিত মিশ্রিত হইলে, জল শোষিত হইলে এবং চর্কিজাতীয় পদার্থ ভাঙ্গিয়া গেলে কিছু না কিছু উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গে এইরূপ পরিবর্তন সংঘটিত হয়, তজ্জন্ত প্রত্যেক কেপিলারী নলীতে, রাসায়নিক যোগ ঘটাইবার ক্ষমতানুসারে উত্তাপ উৎপন্ন হয় কিন্তু এই উত্তাপ সকল স্থানে সমান ভাবে উৎপন্ন হয় না অথবা সকল স্থানের কার্য সমান নহে। কোন প্রদেশে অতিরিক্ত কার্য হয় বলিয়া তথা হইতে উত্তাপও অনেক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে এ কারণ অত্যাগ্ন স্থান হইতে উত্তাপ পরিচালিত ও নিয়মিত হইয়া থাকে।

কোন স্থানের উত্তাপ শীঘ্র শোষিত ও বিকীরণ দ্বারা নষ্ট হইলে তৎক্ষণাৎ অত্যাগ্ন হইতে তাহার পূরণ হইয়া থাকে।

তাপোৎপত্তির স্থান নিরূপণ (Locality of the generation of heat)—লাভোসিয়ার সাহেব বলিয়াছেন যে, ফুসফুস শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির স্থান। কারণ, এই যন্ত্রে অক্সিজেন শোষিত ও ব্যয়িত হইয়া থাকে; অনেকে এই মতের পোষকতা করেন না। কারণ, তাহা হইলে ফুসফুস শারীরিক সকল স্থান অপেক্ষা গরম হইত। কিন্তু তাহা হয় না। মাংসপেশীর কৃক্লে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। শারীরিক যাবতীয় প্রধান প্রধান গ্রন্থি আপন আপন কার্যকালে উত্তাপ উৎপাদন করে। যত্নে যত উত্তাপ উৎপন্ন হয় কোন গ্রন্থিতে ঐরূপ দৃষ্ট হয় না। যত্নের হিপিটিক্ শিরার শোণিত সকল স্থানের শোণিতাপেক্ষা উষ্ণ। পেশী ও গ্রন্থির অপেক্ষা মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জাতে কম উত্তাপ উৎপন্ন হয়।

শারীরিক তাপের পরিমাণ (Quantity of heat):—

• ১০০ গ্রাম্ এলবুমিনে	৪২৬. ৩০০	অংশ তাপ
১০০ " চর্কিতে	৯০৬. ৯০০	"
২৪০ " শ্বেতসারে	৯৩৮. ৮০০	"

এই ২২৭২ অংশ তাপের কতকংশ শরীরস্থ ভূবায়ু ও ভক্ষিতজব্যকে গরম রাখিবার জন্য ব্যয়িত হয়; কিয়দংশ বিকীরণ ও বহন (radiation and conduction) দ্বারা চালিত হয়, এবং কিয়দংশ রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া প্রভৃতি শারীরিক বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদনার্থে ব্যয়িত হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হওন প্রণালী (Modes in which heat is lost)—৪ প্রণালীর দ্বারা শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হইয়া থাকে যথা : সঞ্চালন,* বহন, বিকীরণ এবং বাষ্পীকরণ বা উশিয়া যাওন (conduction, convection, radiation and evaporation) ভূবায়ু-পরমাণু-পরস্পরায় উত্তাপ চালিত হইলে উহাকে কাণ্ডাক্সন্ বা উত্তাপ সঞ্চালন ক্রিয়া কহে।

এই প্রণালীদ্বারা অল্প উত্তাপ চালিত হইয়া থাকে। কোন স্থানেব ভূবায়ু গরম হইলে যদি অল্প শীতল বায়ু তাহার দিকে চালিত হয় তাহা হইলে উষ্ণ ভূবায়ু উপর দিকে প্রেরিত হয় এবং অল্প শীতল বায়ু তাহার স্থান অধিকার কবে। এই প্রণালীকে কনভেক্সন্ বা বহন প্রণালী কহে। উত্তপ্ত গাত্রে-চতুর্দিকে সমান ভাবে তাপ ছড়াইয়া পড়িলে তাহাকে উত্তাপ বিকীরণ প্রণালী কহে। অতি অল্প পরিমাণে শারীরিক উত্তাপ বাষ্পের আকার ধারণ করিলে অর্থাৎ সাক্ষাৎ উত্তাপ শুষ্ক উত্তাপে পরিণত হইলে তাহাকে উত্তাপ বাষ্পীকরণ প্রণালী কহে।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাসের কারণ (Causes of loss of heat)—

১। শীতল নিশ্বাস বায়ুকে গরম করিবার জন্য উত্তাপ ব্যয়িত হয়। ১৩ কিলোগ্রাম ভূবায়ু মনুষ্য প্রত্যহ নিশ্বাস দ্বারা গ্রহণ করে, তৎকাল ৮৪ অংশ উত্তাপের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

২। শীতল পানীয় ও আহারীয় ভক্ষ্যজব্যকে উষ্ণ রাখিবার জন্য উত্তাপের প্রয়োজন হইয়া থাকে। (সমস্ত দিনে ১২০০ গ্রাম শীতল পানীয় ও আহারীয় সামগ্রীর জন্য ৪৭ অংশ তাপের প্রয়োজন হয়)।

৩। চৰ্ম্ম দিয়া প্রত্যাহ ৬৬০ গ্রাম পদার্থ বর্ষরূপে বাহির হইয়া থাকে।

৪। ফুসফুস দিয়া বাষ্পরূপে প্রায় ৩৩০ গ্রাম পদার্থ বাহির হয় এবং তৎসঙ্গে ১৮২ অংশ তাপ বাহির হইয়া থাকে।

৫। গাত্র অনাবৃত রাখিলে মলমূত্র ত্যাগ কালে কিঞ্চিৎ পরিমাণে উত্তাপ নির্গত হইয়া যায়।

অতএব আমরা দেখিলাম যে শ্বাসগ্রহণ, পান ও আহাৰ, চৰ্ম্ম এবং ফুসফুস দ্বারা ২২৭২ অংশ শারীরিক উত্তাপের ৬৭৭ অংশ রক্ষিত হয়; অবশিষ্টাংশ ত্বক্ দিয়া বিকীর্ণ হইয়া থাকে।

মনুষ্য শরীরে স্বাভাবিক উত্তাপ (Temperature of man)—
বগলে-তাপমান যত্র রাখিলে ৯৮.৬ হইতে ৯৯ ডিগ্রী ফারেনহীট পর্য্যন্ত উত্তাপ উঠে, কিন্তু শারীরিক গহ্বর মধ্যে ঐরূপ রাখিলে ১০০ ডিগ্রী তাপ উঠিতে দেখা গিয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ রক্ষণ প্রণালী (Maintenance of temperature)—১। উত্তাপ বৃদ্ধি পাইলে যাহাতে তাহা শীঘ্র কমিয়া যায় সে বিষয়ে যত্নবান হওয়া কর্তব্য।

২। উত্তাপের হ্রাস হইলে শারীরিক উত্তাপ যাহাতে বাহির হইতে না পারে এমনত চেষ্টা করা কর্তব্য।

শরীরের তাপ বৃদ্ধি পাইলে ত্বকের কৈশিকা (Capillaries) গুলি শিথিল হয়, স্নতরাং রক্তস্রোত বৃদ্ধি পায়; গাত্রে উত্তাপ বিকীরণ প্রণালীর আধিক্য হয় এবং রক্তের তরল পদার্থ বাষ্পেব আকাবে উথিত ও বাহির হইয়া জ্ঞাত বা অজ্ঞাতসারে শারীরিক অতিবিক্ত উত্তাপেব হ্রাস কবিয়া থাকে। আবার, তাপ বৃদ্ধি হইবার কালে ক্ষুধা থাকে না, স্নতরাং আহাৰ না করা প্রযুক্ত শরীরে উত্তাপের আধিক্য হইতে পারে না।

শরীর অত্যন্ত গৰম হইলে ন্নায়ু আকর স্থান উত্তপ্ত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস দ্রুত হয়, ইহাতে ঘন ঘন ভূণায়ু ফুসফুসে প্রবিষ্ট ও রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া শোণিতের জল ভাগকে বাষ্পের আকারে উথিত করিবার সহায়তা করে, এই প্রণালী দ্বারা উত্তাপ হ্রাস হইয়া পড়ে আর বৃদ্ধি হইতে পারে না।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাস হইলে কৈশিকা গুলি কুঞ্চিত হয়, শরীরের ভিতর

হইতে উত্তাপ বিকীর্ণ হইতে পারে না, অধিক পরিমাণে আহাৰ সহ্য হয়। চৰ্ক্ষজাতীয় পদার্থের দহনক্রিয়া (oxydation) বৃদ্ধি হয়, সুতরাং শারীরিক উত্তাপ আবার স্বাভাবিক ভাব ধারণ করে।

সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ হইতে সৰ্বদা উত্তাপ উৎপন্ন হয় বলিয়া ইহার রক্ষা হয়। এই উত্তাপ সৰ্বদা নানাস্থানে পরিচালিত হয় তজ্জন্য অঙ্গ প্রত্যঙ্গ উত্তপ্ত থাকে।

উত্তাপ রক্ষার অন্যবিধ কারণ এই যে, ইহা সৰ্বদা নিয়মিত হইয়া থাকে।

নানাপ্রকার গাত্রাবরণ, বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্য এবং অগ্নির উত্তাপ দ্বারা দেশ কাল ভেদে শারীরিক উত্তাপ বক্ষা করা যাইতে পারে।

অতএব আমরা দেখিতেছি যে, শ্বাসনলী ও স্বকৃ, অতিবিক্ত বস্ত্রের দ্বারা অবস্থিতি করিয়া, সৰ্বদাই স্থানীয় রক্তের অতিরিক্ত উষ্ণতা, শোষণ, বিকীর্ণ প্রভৃতি কার্যের দ্বারা গ্রহণ করিতেছে, এজন্য ধমনী, শিরা ও কেপিলারী নলীর গাত্র স্নায়ুসূত্র কর্তৃক শিথিল হইয়া তাহাদেব অভ্যন্তরে রক্তাধিক্য হইলে, যে অতিরিক্ত উত্তাপ আসিয়া উপস্থিত হয়, তাহা উপরোক্ত শ্বাসনলী ও স্বকৃ দ্বারা নিয়মিত হইয়া থাকে।

আবার শীতলতায় সিম্পেথিটিক কর্তৃক উক্ত নলীত্রয় কুঞ্চিত হইয়া আপন আপন অভ্যন্তরস্থ শোণিতের উষ্ণতা রক্ষা করিয়া থাকে।

অর্থাৎ যখন বাহিরের বায়ু শীতল হয়, তখন অঙ্গ প্রত্যঙ্গে অতি অল্প পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইয়া আবার উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে। আর, বাহিরের বায়ু উষ্ণ হইয়া শরীরে অধিক রক্ত সঞ্চালন হইলেও, ঘর্ম প্রভৃতি দ্বারা রক্তের অংশ বাহির হওয়াতে শোণিতের উত্তাপ বৃদ্ধি হইতে পায় না।

বিবিধ লবণ পরস্পর রাসায়নিক যোগে উত্তাপ উৎপন্ন করিয়া থাকে বলিয়া আমরা কেবল ভক্ষ্যদ্রব্যকে উত্তাপের কারণ বলিতে পারি না। আবার, শ্বেত-সার ও চর্কি ব্যতীত অল্প প্রকার ভক্ষ্যদ্রব্য ভক্ষণেও উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে; কাঠে কাঠে ঘর্ষণ হইলে যেমন উত্তাপ উৎপন্ন হয়, রক্তবহানাড়ীর ত্রিভু-রেও সেইরূপ হইতে পারে। এখানে দুই প্রকারে ঘর্ষণ হয়; ২ম—রক্তাঙ্গ ইহার নাড়ীর গাত্রের পরস্পরের ঘর্ষণ, ২য়—শোণিতস্থ চক্রাকার লোহিত কণার পরস্পর ঘর্ষণ হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

অবস্থা ভেদে শারীরিক উত্তাপের তারতম্য (Circumstances modifying the temperature of the body) :—

১। বয়স (age)—শিশুর ভূমিষ্ট হইবার পূর্বে তাহার শারীরিক উত্তাপ জননীর যোনির উত্তাপাপেক্ষা কিঞ্চিৎ অধিক থাকে। কারণ, উহার উত্তাপ বাহির হইতে পারে না। ভূমিষ্ট হইবার পব শিশু শীঘ্র শীঘ্র শীতল হয়। শৈশবাবস্থা হইতে যৌবনের প্রারম্ভ পর্য্যন্ত ক্রমে ক্রমে শারীরিক উত্তাপের কিঞ্চিৎ হ্রাস হয়। যৌবন কাল হইতে ৫০ বৎসর বয়স পর্য্যন্ত আরও কিঞ্চিৎ উত্তাপের হ্রাস দৃষ্ট হয়। সদ্যপ্রসূত শিশুদিগেব ত্রায় বৃদ্ধদিগের শারীরিক উত্তাপ স্বাভাবিক উত্তাপাপেক্ষা অধিক। কারণ, বৃদ্ধদিগের স্বক রক্তহীন হয় সুতরাং উত্তাপ বিকীর্ণ হইতে পায় না। শিশুবা যেরূপ শৈত্যের অবসাদন সহ্য করিতে পারে বৃদ্ধেরা দেরূপ সহ্য করিতে পাবে না।

জ্যোপুষ্ক ভেদে শারীরিক উত্তাপে বিশেষ তারতম্য লক্ষিত হয় না।

২। বিশেষ কাল (Influence of the period of the day)—প্রাতঃ প্রাতে ৬টা হইতে ১০।১১টা পর্য্যন্ত শারীরিক তাপের শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি, কিন্তু তাহার পর অপরাহ্ন ৬টা পর্য্যন্ত ধীরে ধীরে উত্তাপ উঠিয়া থাকে। তৎপরে উত্তাপ কমিতে আরম্ভ হয়, রাত্রি ৪টা হইতে ৬টা পর্য্যন্ত যাহা কমিবার তাহা কমিয়া থাকে। এই বৃদ্ধি ও হ্রাসের বিষয় ১ সেন্টডিগ্রি মাত্র।

৩। ভক্ষদ্রব্য (Influence of food)—ভক্ষদ্রব্যের যাবতীয় উপকরণের দাহন ক্রিয়া (oxydation) দ্বাৰা শারীরিক তাপ উৎপন্ন হয়, সুতরাং খাদ্য সামগ্রীর পরিমাণ ও গুণানুসারে তাপ উৎপত্তির তারতম্য হয়; এমন কি শীত ও গ্রীষ্ম কালেব আহাৰের তাপ উৎপত্তির প্রভেদ দৃষ্ট হয়। সে যাহা হউক, আহাৰের পর শারীরিক তাপের কিঞ্চিৎ বৃদ্ধি হয়, কিন্তু কথিত আছে যে আহাৰের পূর্বে সুরাসেবিত হইয়া থাকিলে তাপ কমিয়া যায়। উষ্ণ তরল পদার্থ পান করিলে ১ বা ২ ডিগ্রী তাপের বৃদ্ধি হয়, কিন্তু বরফ খণ্ড অথবা বরফজল সেবন করিলে ১।২ ডিগ্রী শারীরিক তাপ কমিয়া যাইতে পারে। সুরাসেবনে যে শারীরিক তাপের হ্রাস হয় তাহার কারণ এই যে, ইহা দ্বারা স্বকের কেমিস্টারী গুলি প্রসারিত হয়, সুতরাং জলীয় বাষ্প বিকীর্ণ হইয়া যায়; এজন্য অত্যন্ত শীতে অথবা যে অবস্থায় ভূবায়ুর তাপ কম পড়িয়া

• বায়ু একরূপ স্থলে কোন মতে সুরাসেবন কবা কর্তব্য নহে। উপবাসে শারীরিক তাপের হ্রাসতা দৃষ্ট হয় না, কারণ, উপবাস কালেও দহনক্রিয়া (oxydation) চলিতে থাকে। এক্ষেপে ভক্ষিতদ্রব্যের দহন না হইয়া জীবিত তন্তুর দহন হইয়া থাকে। মৃত্যুর অব্যবহিত পূর্ব কাল পর্য্যন্ত তাপ অপরিবর্তনীয় ভাবে থাকিতে পারে। মৃত্যু হইলেই তাপ কমিয়া যায়। ২৩.৩৪ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড তাপ কমিয়া গেলে নিশ্চয়ই মৃত্যু হইয়া থাকে।

৪। পেশীক্রিয়া (Influence of muscular exertion)—পেশী-সকল কৃষ্ণিত হইলে তাপ উৎপন্ন হয়। এই তাপ নিকটস্থ রক্তবাহানাড়ীর ভিতর প্রবেশ করিয়া সর্বাঙ্গে চালিত হয় ও শরীরকে উত্তপ্ত রাখে। কিন্তু পেশীব কৃষ্ণন হইলেই শ্বাস প্রশ্বাস ঘন বহে এবং স্বকের রক্তস্রোতের আধিক্য হয় সূত্রাং সেই উত্তাপ অনেকক্ষণ স্থায়ী হয় না। কোন স্থানের পেশীর ১১০ ঘণ্টার কৃষ্ণনে ১২ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড উত্তাপ উৎপন্ন হয় কিন্তু ধমুটেকার রোগে পেশী সকল অধিক পরিমাণে কৃষ্ণিত হইলে ৪৪.৭৫ সেন্টি উত্তাপ উদ্ভিয়া থাকে, এবং এই বোগে পেশী কৃষ্ণন জনিত চর্ম্মের কৈশিকা গুলিও অস্থায়ী কৃষ্ণিত হয় সূত্রাং তাপ বাহিব হইয়া যাইতে পারে না। প্রসব বেদনার কালে পেশী কৃষ্ণন জনিত কিঞ্চিৎ তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৫। মানসিক পরিশ্রম (Influence of mental exertion)—অত্যন্ত মানসিক পরিশ্রম করিলে ০.৫ ডিগ্রী হইতে ১ ডিগ্রী পর্য্যন্ত সেন্টি উত্তাপ বৃদ্ধি পায়।

দেশ কাল ও ভূবায়ুর অবস্থা ভেদে উত্তাপের তারতম্য (Influence of surrounding temperatures) হয় একথা ডাক্তার ডেভী অস্বীকার করেন। শীত প্রধান ও উষ্ণ প্রধান দেশেব লোকেব মধ্যে শারীরিক উত্তাপের ১ ডিগ্রী বেশী কম হইয়া থাকে। শীত প্রধান আইসল্যান্ডবাসীর শারীরিক উত্তাপ গ্রীষ্মপ্রধান ভারতবাসীর অপেক্ষা ১ ডিগ্রীর অধিক নয়, কিন্তু এতদুভয়ের উত্তাপ উৎপাদিকা শক্তির বিস্তার তারতম্য হইয়া থাকে। শীত প্রধান দেশে অধিক পরিমাণ আহারের আবশ্যক এবং তাহা সহজে সহ্য হইয়াও থাকে। শীত প্রধান দেশে তৈলাক্ত অর্থাৎ চর্বি জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে আহার করা কর্তব্য; কারণ, ইহারা শরীর মধ্যে দাহিত হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন করে।

উত্তপ্ত অথচ ভিজা একরূপ ভূবায়ু শরীরের পক্ষে অস্বস্তিকর। কারণ, তাহাতে ঘর্ষ বন্ধ হইয়া যায়। শুষ্ক অথচ উত্তপ্ত বায়ুতে কার্য্য করিতে ভাল। এইরূপ বায়ুতে শৈত্য লাগিলে শরীরে কষ্ট উপস্থিত হয় এবং একরূপ অবস্থায় অধিক পরিমাণে জলপান করিয়া ঘর্ষ উৎপন্ন করাইতে হয়। অতিরিক্ত উত্তাপে কার্য্য করিলে সন্ধ্যাস্ (apoplexy) সর্দিগর্শ্মি (Sun-stroke) এবং উত্তাপজনিত ধমুঠেকার (heat tetanus) উপস্থিত হইয়া থাকে। অতিরিক্ত সুরাপান করিয়া শরীরে শৈত্য লাগান উচিত নয়, কারণ তাহাতে শারীরিক উত্তাপ অত্যন্ত কমিয়া যায়।

তাপোৎপত্তির উপর স্নায়বীয় কর্তৃত্ব (Influence of the nervous system on the generation of heat)—গ্রীবার এক দিকের সিম্প্যাথিটিক স্নায়ু কাটিয়া দিলে, সেই দিকের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী শিথিল হইতে দেখা যায় ও সেই দিকের কর্ণব উত্তাপ অত্যন্ত বৃদ্ধি পায়। এতদ্ব্যতীত, এই দিকের যথায় সর্ব্বস্থানে প্রচুর পরিমাণে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে তথায় তাপেব আধিক্য হয়। কর্ণের চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে শারীরিক তাপ কমিয়া যায়। কশেরুক-মজ্জা ছেদন করিলে মৃত্যু পর্য্যন্ত ক্রমাগত তাপ কমিয়া যায়। মজ্জার যত উর্দ্ধে কর্ত্তন কবিয়া দেওয়া যায় তত শীঘ্র তাপ কম পড়ে। শরীরের কোন প্রদেশ অথবা সমস্ত শরীর অত্যন্ত উত্তপ্ত হইলে প্রদাহ উৎপন্ন হয় যথা:—ফোড়া ও জ্বর কালীন তত্ত্বদিগের শীঘ্র শীঘ্র দহন ক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া থাকে। অতএব পোষণ প্রক্রিয়া, শরীর বৃদ্ধি এবং পেশী ক্রিয়া সম্পাদনার্থ যে শক্তি নিয়োজিত হইত তাহা এক্ষণে কেবল উত্তাপ উৎপন্ন কবিয়া থাকে এবং এই জন্ত জ্বর কালে এত দুর্ব্বলতা ও আলস্য হইয়া থাকে। কোন বিশেষ স্থানের প্রদাহ হইলে তথাকার রক্তবহানাড়ীগুলি প্রসারিত হইয়া রক্তস্রোত ও দহন ক্রিয়া বর্দ্ধন করে; সুতরাং এখানে উত্তাপ বৃদ্ধি হয় কিন্তু এই তাপ শরীরাত্যাগের তাপ হইতে অধিক হয় না।

সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়া।

Secretion'

যে প্রক্রিয়া দ্বারা রক্ত এবং পদার্থ সকল বিবিধ যন্ত্র হইতে বিভিন্ন হইয়া

দেহ মধ্যে অবস্থান পূৰ্ব্বক তাহার কোন কার্য সাধন করে, কিবা একেবারে দেহচ্যুত হয়, তাহাকে নিঃসরণ প্রক্রিয়া কহে। প্রথমটিকেই প্রকৃত নিঃসরণ বলে, কিন্তু দ্বিতীয়টি বহির্গমন প্রণালী বলিয়া অভিহিত হয়। প্রকৃত নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল রক্ত মধ্যে সর্বদা প্রস্তুত থাকে না, তাহাদিগকে নিষ্কাশন করিবার জন্য নানাপ্রকার যন্ত্র বিশেষরূপে নির্দিষ্ট আছে, যথা পিত্তের জন্ম যকৃত, দুগ্ধের জন্ম স্তন ইত্যাদি। কিন্তু ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্ এবং কার্বনিক এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ সর্বদা রক্ত মধ্যে প্রস্তুত থাকে এবং একেবারে ইহা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কোন বহির্গমনকারী যন্ত্র রোগগ্রস্ত হইলে, অথবা তাহাকে তুলিয়া লইলে বহির্গমনশীল পদার্থ সকল রক্ত মধ্যে সঞ্চিত হইয়া অস্বাভাবিক দিয়া বহির্গত হইয়া যাইবেই যাইবে; এইরূপ অবস্থার শারীরিক নানা প্রকার তরল পদার্থের মধ্যে উহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; কিন্তু প্রকৃত নিঃসরণক্রিয়ার এরূপ প্রণালী নহে, নিঃসরণকারী যন্ত্রদিগকে তুলিয়া লইলে আদৌ নিঃসরণোপযোগী পদার্থ নির্গত হয় না। নিঃসরণ ও বহির্গমন এই দুই প্রক্রিয়ার মধ্যে উপরোক্ত প্রভেদ ব্যতীত আর কোন প্রভেদ লক্ষিত হয় না, এবং এই জন্তই তাহাদের সাধারণ নিঃসরণ প্রক্রিয়া নাম দিয়া তাহাদিগকে সাধারণ ভাবে আলোচনা করাই যুক্তিযুক্ত। প্রত্যেক নিঃসরণকারী যন্ত্রের তিনটি উপাদান বিশেষরূপে আবশ্যক। (১) মূলকিলি, (২) কতকগুলি কোষ এবং (৩) কতকগুলি রক্তবহানাড়ী। যদিও ইহারা স্থানে স্থানে নানা আকারে লক্ষিত হইয়া থাকে, তথাপি ইহাদিগকে দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে; ১ম—কিলি; ২য় গ্রন্থি।

নিঃসরণকারী কিলির বিবরণ—নানা প্রকার নিঃসরণকারী কিলি মধ্যে সিরাস্ (Serous), সাইনোভিয়াল্ (Synovial), ম্যুকাস্ (Mucous) এবং ত্বক্ ইহা প্রধান, শেষোক্তের বিষয় স্বতন্ত্র বর্ণন করা হইয়াছে।

সিরাস্ কিলী কতকগুলি কোষ ও যন্ত্রে গঠিত, ইহার মধ্যভাগে প্রকৃত একটা কিলীবৎ আবরণ দৃষ্ট হয়। তাহার এক পার্শ্বে চকুফোণ বিশিষ্ট কতকগুলি কোষ আছে এবং অপর পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক্ নলী ও স্নায়ু ইহা সকল পরস্পর মিশ্রিত হইয়া একটি আবরণ প্রস্তুত করিয়া থাকে।

সিরাস্ কিলী দুই প্রকার। ১ম। বাহ্যিক বিবিধ যন্ত্রের গহ্বর ও ছিদ্র

সমূহকে পরিবেষ্টন করিয়া থাকে তাহারাই প্রকৃত সিরাস ঝিল্লী, যথা:—এরাকানয়েড্, পেরিকাডিয়াম্, প্লারী, পেরিটোনিয়ম্ এবং টিউনিকা-ভেজাইনেলিস। ২য়। যাহারা সন্ধি ও বন্ধনী প্রভৃতির গাত্রে লাগিয়া থাকে, তাহাদের সাধারণ নাম সাইনোভিয়াল্ ঝিল্লী। প্রত্যেক সিরাস ঝিল্লী চতুর্দিকে বদ্ধ এক একটা থলীর জায়, কেবল ফেলোপিয়ান্ ছিড্রের মুখে ইহাকে মুক্ত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে।

শ্লেষ্মিক ঝিল্লী সমূহ কোমল ও রক্তপূর্ণ, ইহাদের গঠন সিরাস ঝিল্লীর জায়; অর্থাৎ ইহাদেরও একটা মূল ঝিল্লী থাকে এবং তাহার একদিকে অসমান কোষশ্রেণী এবং অপর দিকে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক্ ও দ্রাব্য প্রভৃতি দ্বারা নির্মিত একটা আবরণ দেখিতে পাওয়া যায়। পেশীমুত্র, জিহ্বা, কোমলাস্থি, ও অস্থিকোষ প্রভৃতি নানা প্রকার শারীরিক তত্ত্বতে ইহাদের বহির্ভাগ-সংলগ্ন থাকে। আর জননেন্দ্রিয়, পরিপাকনলী, শ্বাসনলী এবং মূত্রনলী, সমূহের অভ্যন্তরস্থ গাত্র ইহাদের দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে।

নিঃসরণকারী গ্রন্থি—ইহারা তিনি শ্রেণীতে বিভক্ত হইতে পারে যথা:—

১ম। নলীর আকার গ্রন্থি—(Tubular glands) ইহাদিগকে পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয়ের শ্লেষ্মিক ঝিল্লীতে দেখিতে পাওয়া যায়। লঘবান ও বক্র ঘর্মগ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত।

২য়। একত্রিত গ্রন্থি—(Aggregated glands) অর্থাৎ কতকগুলি গ্রন্থি একত্রিত হইয়া একটা প্রধান শাখায় সংলগ্ন থাকে। ইহাদিগকে শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর গ্রন্থি কহে। শ্বাসনলী, ল্যাক্রিমাল, পেনক্রিয়াস্ এবং প্রস্টেট্ প্রভৃতি গ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ সকল থলীর জায় বিস্থিত হয় ও পরস্পর সংযুক্ত থাকিয়া সমস্ত গ্রন্থির ভিতর একটা গহ্বর নির্মাণ করে।

৩য়। জড়িত নলীর আকার গ্রন্থি—মূত্রাশয় ও বীৰ্য্য-কোষের গ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত। ইহারা প্রথমে নলীর আকার ধারণ করিয়া তৎপরে নানা শাখায় বিভক্ত হইয়া পরস্পরে জড়াইয়া পড়ে।

সিরাস্ ও সাইনোভিয়াল্ ঝিল্লী সমূহের ক্রিয়া—ইহারা আপন

আপন যন্ত্রদিগকে কোমল ও আর্দ্র করিয়া রাখে, এজন্য তাহাদের ঘর্ষণ হইলেও কোন অনিষ্ট ঘটিতে পারে না ; নানাবিধ গ্রন্থি, পাকস্থলী ও অন্ত্রের সর্বদা সঞ্চালিত হইলেও কোন প্রকারে বিপদগ্রস্ত হয় না। ইহাদের অভ্যন্তরস্থ অনাবৃত গাত্র হইতে অন্ত্রের রস নির্গত হইয়া ইহাদিগকে কেবল রসাল করিয়া রাখে মাত্র, এবং তাহাদের গাত্র পরস্পরে একরূপ নিকটবর্তী হইয়া অবস্থিতি করে যে, কোন প্রকার রস তথায় সঞ্চিত হইতে পার না। মৃত্যুর পর কিম্বা তাহারা কোন প্রকারে রোগগ্রস্ত হইলে তাহাদের ভিতরে রসের পূর্ণতা দেখিতে পাওয়া যায়।

সিরাস্ বিদ্যুৎ হইতে যে রস নির্গত হইয়া থাকে তাহা স্বেদ পীতবর্ণ ও ক্ষার-যুক্ত, এবং উত্তাপে জমাট বাঁধিয়া যায়। আবার এই রসের সহিত রক্তরসের সাদৃশ্য থাকাতে উহা রক্ত হইতে বহির্গত হয় বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। পাণ্ডুরোগে যেমন রক্তমধ্যে পিত্ত-বিস্তৃত হইয়া পড়ে তেমনি এই বিদ্যুৎ রসমধ্যেও পিত্তরস দেখিতে পাওয়া যায়, তজ্জন্য ইহা রক্ত হইতে নিঃসৃত বলিয়া প্রমাণীকৃত হইয়া থাকে। কিন্তু মস্তিষ্কস্থিত কোটর মধ্যে এই রস নির্মল থাকে। পিত্ত কিম্বা অল্প কোন রজিল পদার্থ ইহার মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না।

যদিও সিরাস বিদ্যুৎ রসের সহিত রক্তরসের সাদৃশ্য দেখিতে পাওয়া যায়, তথাপি সাইনোভিয়া নামক তরল পদার্থ রক্তরস হইতে সম্পূর্ণ পৃথক, কেননা ইহা অভ্যন্তর ঘন ও বোদা, এবং ইহাতে অধিক পরিমাণে অণুলাল দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

শৈল্পিক বিদ্যুৎ ক্রিয়া। শারীরিক যে সকল গভীর স্থান বাহিরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে, তথায় ইহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। ইহার দ্বারা যেমন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বাহির হইয়া থাকে, তেমনি বহির্দেশ হইতে পদার্থ সকল ইহার ভিতরে প্রবিষ্ট হইতে পারে।

উপরোক্ত গ্রন্থি সমূহ নানা আকৃতি বিশিষ্ট হইলেও প্রধান প্রধান বিষয়ে উহাদের পরস্পরের সাদৃশ্য আছে। অর্থাৎ ইহারা প্রত্যেকে অন্নহানের মধ্যে অনেক পরিমাণে নিঃসরণ করিতে সক্ষম হয়, কারণ, ইহাদের গাত্র প্রায় জড়িত হইয়া থাকে ; ইহাদের বহির্দেশ আবৃত ও অন্তর্দেশ যুক্ত, এবং উহাদের প্রত্যেকের কেন্দ্রাঙ্গি নলী সমূহ পরস্পর সমভাবে সজ্জিত থাকে।

কিষ্কিন্ধ্যে নিঃসরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

এই প্রণালী দ্বারা নানাবিধ রস ও পদার্থ নিঃসৃত হইতে পারে যথা :—

১। রক্তবহনশীল স্নায়ু হইতে পদার্থ সকল তরল আকারে টোয়াইয়া নিঃসৃত হয়। যে পরিমাণে রক্তাধিক্য হইবে, সেই পরিমাণে রসও এই প্রণালী দ্বারা নির্গত হইবে।

২। যান্ত্রিক কৌশলে নানাবিধ রস প্রধানতঃ নিঃসৃত হইয়া থাকে অর্থাৎ বিবিধ গ্রন্থি দ্বারা যে সকল কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল লক্ষিত হয়, তাহাদের স্তম্ভক কার্যকরতার দ্বারা নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল নিঃসৃত হইয়া তৎপরে বহির্গত হইয়া যায়। প্রমাণ দ্বারা এই দ্বিতীয় প্রণালীর পক্ষ সমর্থন করা হইতে পারে।

১ম। সর্ব প্রকার গ্রন্থি গহ্বরে কিম্বা তাহাদের অভ্যন্তর গাত্রে উপরোক্ত কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২য়। সর্বপ্রকার গ্রন্থির কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূলে তাহাদের স্ব স্ব নিঃসরণ অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; যথা :—যকৃৎ কোষে পিত্ত, ত্বন-কোষে দুগ্ধ ইত্যাদি।

অতঃপর আমরা দেখিলাম যে, বিবিধ গ্রন্থিব বিবিধ কোষ দ্বারা প্রকৃত নিঃসরণ কার্য নির্বাহ হইয়া থাকে। উহারা নির্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত দেহ মধ্যে অবস্থিতি করে, তৎপরে গলিয়া বা ফাটিয়া যায়, এবং নূতন নূতন কোষ উহাদের স্থান, অধিকার করিয়া থাকে। এই জন্ত নিঃসরণ ও পোষণ ক্রিয়ার সামঞ্জস্য লক্ষিত হইয়া থাকে। কিন্তু সর্বপ্রকার গ্রন্থির গঠন প্রায় একরূপ হইলেও কি জন্ত যে একটি দ্বারা পিত্ত, অপরটির দ্বারা দুগ্ধ এবং তৃতীয়ের দ্বারা লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে তাহা বলা যায় না। সেইরূপ পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা এক এক প্রকার তত্ত্ব হইতে কি কারণে কোমলাস্থি, অস্থি, ও পেশীস্বরূপ নিষ্কৃত হইয়া থাকে, তাহা বলাও অত্যন্ত সুকঠিন।

গ্রন্থি সমূহের রস নিষ্কৃত হইলেই তথা হইতে তৎক্ষণাৎ বহির্গত হইতে পারে, কিন্তু কোন কোন গ্রন্থিতে কিম্বা রসনিঃসারক নলের ভিতর সেই রস কিম্বৎকাল অবস্থিতি করিয়াও থাকে। সুতরাং প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি রক্ত-পরিষ্করণ জন্ত সর্বদা কার্য করিয়া থাকে, উহাদের ভিতর নিঃসরণোপযোগী

পদার্থ প্রস্তুত হইলেই তৎক্ষণাৎ তথা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু বীজ-কোষ প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি অবকাশ মতে কার্য্য করিয়া থাকে, উহাদের নিঃসৃত পদার্থ নিজ নিজ নলে সঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়। আবার, চক্ষুঃ মুখের যে সকল গ্রন্থি সর্ব্বদাই নিজ নিজ রস অত্যন্ত পরিমাণে নিঃসরণ করিয়া থাকে, কোন উদ্ভেজনার কারণ উপস্থিত হইলে তাহাদের ভিতর হইতে বহুল পরিমাণে রস নির্গত হইয়া যায়।

যে প্রণালী দ্বারা রস নিঃসৃত হইয়া নিঃসরণ নলের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হউক না কেন, তথা হইতে উহা বহির্গত হইয়া যাইবে। দুই প্রকারে তাহা বহির্গত হইতে পারে :—

১ম। সমুদয় রস পশ্চাদ্বর্তী রস সমূহের চাপে বহির্গত হইয়া যায় এবং নূতন নূতন রস তাহার স্থান অধিকার করিয়া থাকে।

২য়। বৃহৎ বৃহৎ নলী সকল আপন আপন গাত্র কুঞ্চিত করিয়া রস বহির্গত করিয়া দেয় এই অল্প মূত্র ও পিত্তনিলের ভিতর পেশীযুক্ত স্নেহিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

কোন কোন নলের তলদেশ পর্য্যন্ত পেশীযুক্ত অবস্থিতি করে, এ কারণে লাল, দৃষ্ট প্রভৃতিও প্রবলবেগে নিঃসৃত হইতে পারে। এই নলী সমূহ উদ্ভেজিত হইলেই কুঞ্চিত হয় এবং তদনুযায়িত রস সমূহের বহির্গমন হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত অবস্থার উপর নিঃসরণ প্রণালীর কার্য্য নির্ভর করিয়া থাকে।

১। স্থানীয় রক্তের নানাধিক্যে নিঃসরণ প্রণালীর ফিরা হ্রাস বা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। কোন গ্রন্থির ভিতর রক্তাধিক্য হইলে তাহার অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে, এ কারণে আহার কালে পাকস্থলী রক্তপূর্ণ হইলেই অল্প গাত্র হইতে বহুল পরিমাণে অম্লরস নির্গত হয়, এবং প্রসবান্তে জনক রক্তপূর্ণ হইলেই উহাদের মধ্য হইতে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে দুগ্ধ নিঃসৃত হইয়া থাকে। কি কারণে গ্রন্থি সকল রক্তপূর্ণ হয়, এবং কি প্রণালীতে উহাদের নিঃসরণ হইয়া থাকে, তাহা প্রত্যেক রসের স্বতন্ত্র বর্ণনাকালে বিশদরূপে পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে।

২। রক্তে কোন কোন বিশেষ পদার্থের আধিক্য হইলে কোন কোন গ্রন্থির অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে। কারণ, অতিরিক্ত পরিমাণ

হইলে, কিম্বা এক পার্শ্বের মূত্র-যন্ত্র নষ্ট হওয়া প্রযুক্ত রক্ত মধ্যে ইউরিয়া নামক পদার্থের আধিক্য হইলে, অপর পার্শ্বের সুস্থ মূত্রযন্ত্রকে পূর্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে ঐ পদার্থ বহির্গত করিতে দেখা যায়, এবং ইহার কার্য্য বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এরূপ স্থলেও নিঃসরণ ও পোষণ প্রক্রিয়া সহিত নিঃসরণ ক্রিয়ার সাদৃশ্য লক্ষিত হয়।

স্বায়ত্ত্ব কৌশলের উপর নিঃসরণ ক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে নির্ভর করিয়া থাকে। ইহার বিষয় প্রত্যেক রস-নিঃসরণ বর্ণনাকালে অতি বিশদরূপে বর্ণিত হইয়াছে।

৪। এতদ্ব্যতীত, নানা প্রকার মানসিক অবস্থায় শারীরিক বিবিধ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে। অল্পযুক্ত পদার্থের চিন্তায় মুখে লালা নিঃসরণ, হিষ্টিরিয়া রোগে মূত্রত্যাগ, ভয়াধিক্যে ঘর্ম্ম ও মলত্যাগ, আফ্লাদ বা শোকে অশ্রুবর্ষণ, এবং মনোহুঃখ বা রিপূর আতিশয্যে দুগ্ধ পরিবর্তন প্রভৃতি দৃষ্টান্ত দ্বারা নিঃসরণ প্রণালীর উপর মানসিক বৃত্তির কর্তৃত্ব করিতে দেখা গিয়া থাকে।

কোন কোন গ্রন্থি অপর কতকগুলি সহিত একত্রে কার্য্য করিয়া থাকে। অর্থাৎ, একের কার্য্য বন্ধ হইলে অপর ক্রিয়াও হ্রাসিত হইয়া যায়। আবার, কতকগুলি অতিরিক্ত কার্য্য করিলে অপর কয়েকটী আদৌ কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না; যেমন মূত্র-যন্ত্রের অতিরিক্ত কার্য্য হইলে উপযুক্ত পরিমাণে ঘর্ম্মত্যাগ হয় না।

মলী-শূন্য গ্রন্থির বিবরণ।

DUCTLESS GLANDS.

এই গ্রন্থি সকল নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের স্থায় আপন আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বহির্গত করিয়া দিতে পারে না, এবং উহাদের মত শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহার অল্প কোন উপকারেও আইসে না; কিন্তু ইহারা উহাদের স্রাব রক্ত হইতে পদার্থ গ্রহণ পূর্বক তাহাদিগকে পরিবর্তিত করে, এবং সেই পরিবর্তিত পদার্থদিগকে লিম্ফ কিম্বা রক্তের সহিত মিশ্রিত করিয়া দিয়া থাকে।

ইহাদের গঠনও প্রায় নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের মত, তবে ইহাদের মধ্যস্থ পদার্থ বাহির হইবার অল্প কোন প্রকার নলী দেখিতে পাওয়া যায় না, তজ্জন্ত ইহারা নলীশূন্য গ্রন্থি নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

গ্রীহা, থাইমাস্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থি, সুপ্রারিনাল-ক্যাপসুল, লিম্ফাটিক গ্রন্থি, লেণ্টিকুলার গ্রন্থি এবং টল্লিন প্রভৃতি এই নলীশূন্য গ্রন্থি শ্রেণীভুক্ত হইয়া থাকে।

থাইরয়েড্ গ্রন্থি সকল লেরিংস নলের নিয়ন্ত্রণে অবস্থিত করে, ইহারাই বৃদ্ধি পাষ্টয়া গণ্ডমালা নির্মাণ করিয়া থাকে। থাইমাস্ গ্রন্থি সকল হৃৎপিণ্ডের উপর দিকে অবস্থিত করে। মূত্র-বস্তুর উপরিতাপে সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল দেখিতে পাওয়া যায়।

গ্রীহার গঠন।

SPLEEN.

উদর গহ্বরে ও পাকস্থলীর বামপার্শ্বে গ্রীহা অবস্থিত করিয়া থাকে। যাবতীয় নলীশূন্য গ্রন্থি মধ্যে গ্রীহা সর্বাপেক্ষা বৃহৎ ও আবশ্যকীয় গ্রন্থি। ইহা কৌমল, কৃষ্ণবর্ণ অথচ লোহিত এবং রক্তপূর্ণ যন্ত্র। ইহা দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে বিস্তৃত থাকে; গ্রীহার ধমনী এওরটা হইতে উদ্ভিত হইয়া একেবারে ইহাব ভিতরে প্রবেশ করে, তজ্জন্ত ইহা সদাই রক্তপূর্ণ থাকে। গ্রীহার শিরা হারা সেই রক্ত পোরটাল শিরায়; এবং তথা হইতে আবার উহা যকৃতের উপনীত হইয়া থাকে। গ্রীহার দুই আবরণ যথা:—সিরাস্ ও ফাইব্রো ইলাস্টিক।

সিরাস্ আবরণ (Serous Coat)—ইহা গ্রীহাকে বেষ্টন করে, কেবল চাইলাম্ ছিদ্রের মুখে এবং যথায় ইহা পাকায় ও ডায়াফ্রাম্ পেশীর দিকে ঘুরিয়া যায় সেই সেই স্থানে সিরাস্ আবরণ নাই।

ফাইব্রো-ইলাস্টিক আবরণ (Fibro-elastic coat)—ইহা সিবাস আবরণের নীচেই অবস্থিত করে। ইহা সম্পূর্ণরূপে গ্রীহাকে বেষ্টন করিয়া অবশেষে হাইলামের ভিতর দিয়া গ্রীহার অভ্যন্তরস্থ রক্তবহানাড়ীদিগের আবরণ (sheath) প্রস্তুত করে ও গ্রীহা মধ্যে ট্রেবিকুলী অর্থাৎ অনেকগুলি প্রাচীর নির্মাণ করিয়া থাকে। এই প্রাচীর গুহির ব্যবধানে বর দৃষ্ট হয়, তথায় গ্রীহার পাম (pulp) অর্থাৎ গ্রীহার পদার্থ অবস্থিত করে। এই পামগুলি খেত ও নীতবর্ণের স্ত্রে নির্মিত। এবং ইহাদিগের মধ্যে ননট্র্যারেটেড্ পেশী স্ত্রও

দৃষ্ট হইয়া থাকে। ফাইব্রোইলাস্টিক আবরণ অত্যন্ত স্থিতি স্থাপক স্মৃতরাং ইহা আবশ্যকানুসারে বিস্তৃত হইতে পারে।

প্লীহার পাল্প—(Spleen pulp)—ইহার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থের সমষ্টিতে নির্মিত হয়। ইহার প্লীহার সমস্ত গাত্রে বিস্তৃত থাকে, এবং এই ধনুঃ ধমনীর (Splenic artery) এক একটা প্রশাখা এই সকল কণার ভিতর প্রবেশ পূর্বক নানা অংশে বিভক্ত হইয়া জালবৎ আকারে পরিণত হইয়া থাকে। এই জালমধ্যে সংযোগতন্তু কণা (Connective tissue corpuscle) দৃষ্ট হয়। এই কণা মধ্যে ডিম্বাকার কোষবর্দ্ধনশীলমূল, এবং পীতবর্ণের দানাদার পদার্থ থাকে। আবার ঐ সংযোগ তন্তু কণার মধ্যে মধ্যে যে স্থান দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে বড় বড় শ্বেত কণা ও স্বাভাবিক লাল রক্ত কণা অবস্থিত করে। প্লীহা ছেদন করিবার কালে যে শ্বেতবিন্দু দেখা যায়, তাহা এক একটা প্লীহা-কণার অংশ মাত্র। প্লীহার কাল ও লাল অংশ সকল ক্ষুদ্রবৎ এবং স্থিতিস্থাপক তন্তুতে নির্মিত, এবং রক্তবহানাড়ী সকল তাহার চতুর্দিকে বেষ্টিত থাকে।

ম্যালেফিগিয়ান কর্পাস্‌ল (Malpighian corpuscle)—প্লীহাকে বিধগু করিলে দেখা যাইবে যে ইহার অভ্যন্তর প্রদেশ স্পঞ্জের মত, এবং ইহার মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বেতবর্ণের বিন্দু দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। এই শ্বেতবর্ণের বিন্দুদিগকে ম্যালেফিগিয়ান কর্পাস্‌লস্‌ কহে। ইহাদের গঠন মধ্যে লিম্ফ তন্তু এবং তন্মধ্যে শ্বেতকণা দৃষ্ট হয়। এক একটি ক্ষুদ্রতম ধমনী শাখা ইহাদের ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

নলী শূন্য গ্রন্থিদিগের ক্রিয়া (Function of ductless glands):—

প্রকৃত নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের সহিত ইহাদের সাদৃশ্য থাকিতে বোধ হয় যে, ইহাদের ক্রিয়াও কতক পরিমাণে উহাদের মত; অর্থাৎ শারীরিক যে সকল উপাদান কোন প্রকার কাৰ্য্য করিতে প্রকৃত, উহারা এই সকল গ্রন্থি কর্তৃক গঠিত ও বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া ক্রমে কোষবর্দ্ধনশীলমূল ও কোষে পরিণত হয়; তাহার আবার আগুন আপন কর্তৃত্বমতঃ দ্বারা রক্তস্থ পদার্থদিগকে বিকলিত করিয়া উহাদিগকে অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পোষণোপযোগী করিয়া তুলে।

নলী-শুভ্র গ্রন্থি সকল যে রক্তস্থিত পদার্থদিগকে এইরূপে নূতন ভাবে গঠন করিতে পারে, তাহার অনেক প্রমাণও পাওয়া গিয়া থাকে। কারণ, গর্ভস্থ শিশুর কিছা ক্ষুদ্র বালকের শরীর বর্দ্ধন ও তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গের বিকাশ জন্ত এই গ্রন্থিদিগকে বিশেষ সতেজভাবে কার্য্য করিতে দেখিতে পাওয়া যায়, আবার ঐ কালে উহারা বর্দ্ধিত হইয়াও থাকে। কিন্তু যৌবনে পদার্পণ করিবামাত্র বালকের থাইমাস্ গ্রন্থি শুকাইয়া যায়; থাইরয়েড্ গ্রন্থি ও সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল যদিও আজীবন শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে, তথাপি উহারা গর্ভস্থ শিশুর বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে হ্রাস পাইয়া থাকে এবং উহাদের ক্রিয়ারও প্রাবল্য থাকে না, কিন্তু ম্রীহা অবিকৃত থাকে, বরং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে তাহা বর্দ্ধিত হইয়া যায়। অতএব আমরা দেখিলাম যে, যুবার পক্ষে এই সকল গ্রন্থি কোন উপকারে আইসে না; এবং ইহাদিগকে একে একে তুলিয়া লইলে শরীর মধ্যে কোন প্রকার বিঘ্নও উপস্থিত হয় না। যদিও রক্তস্থিত উপাদান-দিগকে বর্দ্ধিত ও রক্ষা করা উপরোক্ত গ্রন্থিদিগের সাধারণ উদ্দেশ্য তথাপি তাহাদিগের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল ও থাইরয়েড্ গ্রন্থির ক্রিয়া আজিও সম্পূর্ণ অনিশ্চিত, কিন্তু যে সকল জীব রোমন্থন করে, তাহাদের শরীরে আজীবন কাল পর্য্যন্ত থাইমাস্ গ্রন্থি অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। রোমন্থন কালে এই গ্রন্থি সকল ক্ষীণ হয় এবং এই সময়ে গ্রন্থিগুলিকে পরীক্ষা করিলে, উহাদের ভিতর পর্য্যাপ্ত পরিমাণে চর্কিজাতীয় পদার্থ দেখিতে পাওয়া যাইবে। একারণ বোধ হয় যে, উহারা চর্কিজাতীয় পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় করিয়া রাখে, এবং সেই জীব সকল যখন রোমন্থন করে না, তখন ঐ তৈলবৎ পদার্থ সকল শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের শ্বাস-ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে, কারণ, ঐ কালে শ্বাস ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ এই উভয়েরই হ্রাস হইয়া যায়।

থাইরয়েড্ গ্রন্থির ক্রিয়া (Functions of Thyroid) :—

(১) ইহা শরীরের উষ্ণাংশের বিশেষতঃ মস্তিষ্কের রক্ত স্রোত গতিকে শাসন করিয়া থাকে; অনেককণ শয়ন করিয়া হঠাৎ দাঁড়াইয়া উঠিলে মস্তিষ্ক রক্তহীন হইবার সম্ভাবনা এ অবস্থার থাইরয়েড্ গ্রন্থি মস্তিষ্কে রক্ত যোগাইয়া

থাকে । অথবা জ্বর প্রভৃতি রোগে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হইলে মস্তিষ্কে রক্ত সঞ্চয় হইবার সম্ভাবনা, এই অবস্থায় থাইয়েড্ গ্রন্থি আপন অভ্যন্তরে রক্ত সঞ্চয় করিয়া রাখে সহজে মস্তিষ্কে প্রবাহিত হইতে দেয় না । অর্থাৎ থাইয়েড্ রক্তপূর্ণ হইলে কেরোটিড্ ধমনীগুলিকে চাপিয়া রাখে সুতরাং উহাদের ভিতর রক্ত স্রোত কমিয়া যায় । এই হেতু অত্যন্ত পরিশ্রমের পর কেরোটিড্ ধমনীতে নাড়ী পাওয়া যায় না ।

(২) ইহা দ্বারা শোণিত নির্মিত হইয়া থাকে ।

(৩) ইহা দ্বারা স্বরোক্তারণের সহায়তা হয় ।

(৪) ইহা দ্বারা শ্বাস-ক্রিয়ার সহায়তা হয় ।

(৫) ইহা নিম্নস্থিত যাবতীয় অত্যাৱশ্যকীয় শারীরিক অংশগুলিকে আঘাত হইতে রক্ষা করে ।

স্প্লিনের ক্রিয়া (Function of the spleen) : ইহাকে তুলিয়া লইলেও শরীরের কোন বিষয় ঘটে না, তবে লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি বৃদ্ধি পায় ও অস্থি-স্থিত মজ্জার ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে । কেহ কেহ বলেন যে ইহাকে তুলিয়া লইলে পেনক্রিয়াটিক্ রসের পরিপাক-শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে । আবার কেহ কেহ তাহা অস্বীকার করেন ।

২। আহারের পব ৫ ঘণ্টা পর্যন্ত ইহা অণুলালময় পদার্থে পূর্ণ হইয়া বর্ধিত হয়, তৎপরে ক্রমে ক্রমে আপন পূর্বের আকার লাভ করিয়া থাকে ; তজ্জন্ম বোধ হয় যে, ইহা ডিস্ফাভোর অণুলালময় পদার্থাদিগকে আপন অভ্যন্তরে রক্ষা করিয়া শরীরের আবশ্যকতানুসারে রক্ত মধ্যে তাহাদিগকে প্রবেশ করাইয়া থাকে । ইহাতে অত্যন্ত পরিমাণে তৈলবৎ পদার্থ থাকে বলিয়া ইহা শ্বাস ক্রিয়ার কোন সহায়তা করিতে পারে না ।

৩। ইহার তত্ত্ব সকল স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্মিত হয় বলিয়া ইহা আপন আয়তন বিস্তৃত করিয়া আবার পূর্ববৎ থাকিতে পারে ।

৪। ইহার ধমনীর গাত্র ও ইহার পেশীমূত্র সকল শিথিল হইয়া গেলে ইহা রক্তপূর্ণ হইয়া উঠে । নানা প্রকার স্নায়ুর উত্তেজনে এই শিথিলতা নষ্ট হইতে পারে এবং কুইনাইন ও স্ট্রিকনিয়া দ্বারা ইহা কুঞ্চিত হইয়া যায় ।

৫। ইহা লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিদিগের স্রাব্য ষ্বেতরক্তকণা প্রস্রুত করিয়া থাকে,

কারণ, ইহার শিরামধ্যে অধিক পরিমাণে ষ্বেত রক্তকণা দেখিতে পাওয়া যায়, এবং লিউকোসিথিমিয়া রোগে সমস্ত শরীরে ঐ কণাসমূহ বৃদ্ধি পাইয়া, গ্ৰীহা, লিম্ফাটিক ও থাইরয়েড্ গ্রন্থিদিগকে বর্দ্ধিত করিয়া দেয়। ইহাতে ঐ বোধ হয় যে, নলীশূন্য গ্রন্থি ও লিম্ফাটিক গ্রন্থিদিগের ক্রিয়ার সহিত ইহার ক্রিয়ার সাদৃশ্য আছে, কেননা একের দ্বারা অণুলালময় পদার্থ সকল যেমন নূতন রক্তকণায় পরিণত হয়, তেমনি অপর দ্বারা পোষণোপযোগী পদার্থ সমূহ শোষিত হইয়া রক্তকণা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৬। ইহা লোহিত রক্তকণা প্রস্তুত করিয়াও থাকে।

৭। ইহা লোহিত কণার সমাধি স্থল স্বরূপ। অর্থাৎ উহা আপন কার্য নির্বাহ করিয়া এখানে উপস্থিত হইলে ধ্বংস প্রাপ্ত হয়।

৮। এতদ্ব্যতীত, ইহা পোটাল রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে। চারিটা দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে, যথা :—

১ম। ইহা আপন আগমন বিস্তৃত করিয়া তন্মধ্যে রক্ত সঞ্চয় করিতে পারে বলিয়া, পোটাল রক্ত-সঞ্চালন জন্ত আবশ্যকমত রক্ত প্রদান করিয়া থাকে।

২য়। ইহা পাকস্থলীর পরিপাকান্তে বৃদ্ধি পায় বলিয়া, একেবারে সমস্ত রক্ত যত্নে প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং উহাকে রক্ত পূর্ণ হইতে দেয় না, অথচ গ্ৰীহা পোটাল রক্ত-সঞ্চালনের সহায়তা করে।

৩য়। হৃৎপিণ্ড ও যকৃতে কোন প্রকারে রক্তাধিক্য হইলে, ইহাও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং উহাদিগের ভিতর অতিরিক্ত রক্ত প্রবেশ করিতে দেয় না, এইজন্ত পোটাল রক্ত সঞ্চালনের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। পোটাল রক্ত সঞ্চালনের বিবিধ যন্ত্রের রক্তাধিক্য হইলে বিরেচক ঔষধ দ্বারা পাকস্থলী, যকৃৎ, অন্ত্রদ্বয় প্রভৃতি যন্ত্র হইতে রক্তের কতক অংশ মলের সহিত বহির্গত হইয়া ঐ ক্রিয়াকে মন্দীভূত করিয়া ফেলিতে পারিত, কিন্তু গ্ৰীহা স্বাভাবিক ভাবে আপন অভ্যন্তরে রক্তসঞ্চয় করিয়া রাখে বলিয়া সে বিষয় ঘটিতে পায় না, তৎক্ষণাৎ ইহার সঞ্চিত রক্তে পোটাল রক্ত সঞ্চালনের সাহায্য হইয়া থাকে।

মূত্রাশ্বি ও উহার নিঃসরণ ।

KIDNEY & ITS SECRETION.

মেরুদণ্ডের কটী প্রদেশের দুই পার্শ্বে দুইটি মূত্র-যন্ত্র দেখিতে পাওয়া যায় । প্রত্যেকের বাহ্যিক দুর্গম্পৃষ্ঠাকার, এবং অভ্যন্তরদিকের মধ্যস্থল কিঞ্চিৎ চাপা বলিয়া সেই দিকে ইহা খোলবিশিষ্ট হইয়া থাকে । এই নিম্ন স্থানকে হাইলাস্ বলা যায় । হাইলাসের ভিতর হইতে ইউরিটার নামে একটি দীর্ঘ নলী অতি সঙ্কীর্ণ ছিদ্রবিশিষ্ট হইয়া মূত্রাধারের পশ্চাৎ ও নিম্ন ভাগের সন্ধিস্থলে ভেদ করিয়া উহার ভিতরে পর্যাবসিত হইয়া থাকে ।

মূত্রযন্ত্রের গঠন (Structure of the kidneys) :— মূত্র-যন্ত্রকে লম্বভাবে ছেদ করিলে উপলব্ধি হয় ইউরিটার নলীকে ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া একটি গহ্বর নির্মাণ করিতে দেখা যায় । এই গহ্বরের পেল্ভিস্ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে । এই গহ্বরে কতকগুলি পিরামিড্ বা শৃঙাকার স্তম্ভের অগ্রভাগ বহু ছিদ্রবিশিষ্ট হইয়া সমাপ্ত হয় । কতকগুলি সঙ্কীর্ণ নলী একত্রিত হইয়া এক একটি পিরামিড্ বা স্তম্ভ নির্মাণ করে, এই নলী সমূহ উহাদের ছিদ্রাভিমুখ হইতে কিয়দূর পর্য্যন্ত অবক্র থাকিয়া তৎপরে, বহির্দিকে পরস্পর বিভক্ত ও মিশ্রিত হইয়া পড়ে । একারণ, মূত্রযন্ত্রকে দুই ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে যথা :—

১। বহির্ভাগ বা কটিক্যাল অংশ, ইহা মূত্র যন্ত্রের অর্ধেক বা এক তৃতীয়াংশ অধিকার করে । এবং ২। অভ্যন্তরভাগ, পিরামিডাল বা মেডুলারি অংশ । ১। কটিক্যাল অংশে অধিক পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে বলিয়া ইহাকে মেডুলারী অংশ অপেক্ষা ঈষৎ লালবর্ণ দেখায় । পিরামিডদিগের মধ্যে মধ্যে যে সকল কটিক্যাল অংশ প্রবেশ করে উহাদিগকে কলামস্ অফ বার্টিনি (Columns of Bertini) কহে । কটিক্যাল অংশে মালফিঘিয়ান্ কর্পাসেলগুলি লাল বিন্দু অথবা ক্ষুদ্র বানুকণার মত দেখায় । কটিক্যাল অংশে

যে সোজা নলগুলি দুই হর উহাদিগকে মেডুলারী রেখা (medullary rays) বলা যায়।

২। মেডুলারী অংশ মূত্রগ্রন্থির মধ্যস্থল অধিকার করে। ইহাতে ৮ হইতে ২ টা ম্যালপিঘাই সাহেবের পিরামিড বা গুস্ত দৃষ্ট হয়। এই পিরামিডগুলির বেস (Base) অর্থাৎ প্রশস্ত দিক কটিক্যাল অংশ দ্বারা বেষ্টিত থাকে। উহাদের চূড়া পেলভিক গহ্বর পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। ঐ পিরামিডগুলি দুই ভাগে বিভক্ত হয় যথা :—(১) বাউণ্ডারি লেয়ার (Boundary layer) এবং (২) পেপিলারীলেয়ার (papillary layer)। বাউণ্ডারী লেয়ারে ভাসা-রেক্টা (vass recta) অর্থাৎ সোজা রক্তবহানাড়ীগুলি এবং মূত্র নলী গুলি (bundles of tubules) অবস্থিতি করে বলিয়া ঐ অংশকে ডোরা ডোরা দেখায়। পেপিলারী লেয়ার দেখিতে অপেক্ষাকৃত লালবর্ণ।

ম্যালপিঘিয়ানু কর্পাসল্‌স (Malpighian Corpuscles)—ইহাদের ব্যাস রেখা ১ইঞ্চ ইঞ্চিমাাত্র। ইহার কটিক্যাল অংশে মেডুলারী রেখার ব্যবধানে অবস্থিতি করে। মেডুলারি অংশের প্রত্যেক মূত্রনলী (urine tubule) বিস্তৃত হইয়া ম্যালপিঘিয়ানু ক্যাপসুল বা আবরণ প্রস্তুত করে। ঐ ক্যাপসুলকে বোমান্ সাহেবের ক্যাপসুল কহে। প্রত্যেক ক্যাপসুল মধ্যে মূত্রগ্রন্থিস্থিত প্রধান ধমনীর এক একটি ক্ষুদ্র শাখা প্রত্যেক ক্যাপসুল মধ্যে



Fig 42.
Minute structure of the kidney
with its circulation.

প্রবেশ করিয়া অসংখ্য কেপিলারী নলী সমূহে বিতরিত হইয়া পড়ে। এই কেপিলারী গুলিকে **গ্লোমেৰুলাস্** কহে।

ক্যাপ্‌সুলের ভিতরে যে ধমনী প্রবেশ করে তাহাকে 'আফারেণ্ট নাড়ী' (afferent vessel) কহে। এখান হইতে শোণিত একটা ক্ষুদ্র শিরা দ্বারা বাহিত হয়, ইহাকে এফারেণ্ট শিরা (efferent vessel) বলে; এই রক্ত-বহানাড়ী পোর্টাল শিরা সদৃশ বালিয়া ইহা শিরা নাম প্রাপ্ত হইয়াছে, নতুবা ইহা বাস্তবিক শিরা নহে। যে ছিদ্র দিয়া ধমনী ক্যাপ্‌সুল মধ্যে প্রবেশ করে, সেই ছিদ্র দিয়া এফারেণ্ট শিরা বাহির হয় এবং ইহা একেবারে রিনাল্ শিরায় মিলিত না হইয়া মেডুলারী অংশের প্রত্যেক কুণ্ডলাকার মূত্র নলীর (convoluted urine tubes) চতুর্দিকে বিভক্ত হইয়া পুনরায় জালের আকার ধারণ করে, এবং পরিণেমে রিনাল্ শিরায় পরিণত হয়। অতএব যে শোণিত রিণাল্ ধমনী, ইহার আফারেণ্ট শাখা, এফারেণ্ট শিরা, কেপিলারী প্রেক্সাস্ এবং তৎপরে রিনাল্ শিরাব ভিতর দিয়া ক্রমান্বয়ে বাহিত হয় সেই শোণিত স্রোতকে মূত্রযন্ত্রের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

—0—

প্রস্তাব বিবরণ।

THE URINE.

মূত্রের স্বভাব (characters of the urine)—মূত্র তরল পদার্থ। মূত্রযন্ত্র হইতে সর্বদাই মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে। মূত্র দ্বারা নাইট্রোজেন ঘটিত ডাক্তিত্রব্যের অসার অংশ সকল বহির্গত হইয়া থাকে।

মূত্রের পরিমাণ (Quantity of the urine)—একজন স্বস্থ মনুষ্য সমস্ত দিনে ৫০ ওন্স অর্থাৎ আড়াই পাইন্ট বা ১ সের ২ ছটাক মূত্রত্যাগ করিয়া থাকে। অধিক পরিমাণে তরল পদার্থ ভক্ষণ করিলে প্রস্তাব বৃদ্ধি হয়, স্বক্ ও

ফুস ফুস দিয়া ঘর্ম ও জলীয় বাষ্প অধিক পরিমাণে বাহির হইলে প্রস্রাব কম হয়। রক্তে চাপশক্তি বৃদ্ধি পাইলে প্রস্রাবের আধিক্য হইয়া থাকে। প্রাতঃ-কালে অধিক; সন্ধ্যাকালে কম এবং রাত্রিকালে নিদ্রার সময় আরও কম প্রস্রাব হয়। জন্মের প্রথমদিনে অর্ধ ছটাকের অধিক মূত্র তাগ হয় না, কিন্তু একমাস পরে অর্ধ পাইন্ট প্রস্রাব এবং ৩ হইতে ৫ বৎসর পর্য্যন্ত ১ হইতে ১½ পাইন্ট প্রস্রাব হইয়া থাকে। পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীলোকে কম প্রস্রাব করে। পটাস্ নাইট্রেট্ ও এসিটেট্ প্রভৃতি যে সকল ঔষধদ্বারা প্রস্রাব বৃদ্ধি হয় তাহাদিগকে মূত্র কারক ঔষধ (diuretics) কহে।

মূত্রের আপেক্ষিক ভার (Specific gravity of Urine)—মোটের উপর মূত্রেব আপেক্ষিক ভার ১০২০ হইলেও তাহার বৈলক্ষণ্য দৃষ্ট হয়। অত্যন্ত জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০০২, কিন্তু একেবারে জলবৎ তরল পদার্থ তাগ করিলে অথবা ক্রমাগত ঘর্ম হইলে ইহা ১০৯০ হইয়া থাকে। প্রস্রাবে কঠিন বস্তুর আধিক্য হইলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার অধিক হয়। মূত্রের আপেক্ষিক ভার নির্ণায়ক যন্ত্রের নাম হাইড্রোমিটার (Hydrometer) বা ইউরিনোমিটার (urinometer)। কোন পরিমাণ মূত্রের আপেক্ষিক ভার পরীক্ষা করিতে হইলে ঐ যন্ত্র সেই প্রস্রাবে ফেলিয়া দিতে হয়। এই যন্ত্রের নীচের দিকে পারদ পূর্ণ থাকে, সুতরাং এই দিক মূত্রে ডুবিয়া যায়। যন্ত্রের উপর দিক সফ্র এবং তাহাতে ১০০০ হইতে ১০৪০ অথবা ততোধিক নম্বৰ দাগ করা থাকে। মূত্র যত কঠিন পদার্থে মিশ্রিত থাকিয়া ভারী হইবে ততই উহাতে ইউরিনোমিটার যন্ত্র অধিক ভাসিবে। পরীক্ষার জন্য মূত্রের পরিমাণ অল্প হইলে তাহাতে আবশ্যকানুসারে ২।৩৪ ভাগ পরিশ্রুত জল মিশাইয়া তবে সেই জলমিশ্রিত মূত্রে ইউরিনোমিটার যন্ত্র ফেলিয়া ঐ মিশ্রিত মূত্রের আপেক্ষিক ভার লইতে হয়, পরে আপেক্ষিক ভারের সংখ্যাকে পূর্বের নিয়মানুসারে ১।৩ বা ৪ দিয়া পূরণ করিলে প্রকৃত মূত্রের আপেক্ষিক ভার জানা গিয়া থাকে। প্রস্রাবের কঠিন পদার্থ নির্ণয়ের নিয়ম এই রূপ :—প্রস্রাবের আপেক্ষিক ভার যত হইবে, তাহার শেষ দুই অঙ্ককে ২.২ বা ২.৩ দিয়া পূরণ করিলে যে গুণ হইবে তাহাই সেই প্রস্রাবস্থিত কঠিন বস্তুর পরিমাণ হয় অর্থাৎ যদি কোন প্রস্রাবের আপেক্ষিক ভার ১০১৫ হয়, তবে তাহার শেষ

দুই অক অর্থাৎ ১৫কে ২.২ দিয়া গুণ করিলে ৩৩ হয়; অতএব উক্ত প্রস্রাবের ১০০০ ভাগের মধ্যে ৩৩ ভাগ কঠিন বস্তু আছে বলিয়া জানিতে হইবে।

মূত্রের বর্ণ (colour of urine)—প্রস্রাব যত অধিক হইবে ততই উহা বর্ণহীন হইবে। মূত্র কম হইলে গাঢ়বর্ণ ধারণ করে। প্রাতঃকালে নিদ্রাভঙ্গের পর যে প্রস্রাব হয় তাহার বর্ণ থাকে। এইরূপ মূত্রে **ইউরিনা স্ট্যান্ডুয়িনিস্** কহে। এই মূত্রের অনেকটা রক্তবহা নাড়ী হইতে চোয়াইয়া বাহির হয়। মূত্রের অবস্থা পরীক্ষা করিতে হইলে প্রত্যয়ের প্রস্রাব পরীক্ষা করাই কর্তব্য। প্রচুর পরিমাণে তরল পদার্থ পান করিয়া যে বর্ণরহিত প্রস্রাব হয় উহাকে **ইউরিনাপোটা** কহে। আহারান্তে প্রায়ই ঘোলাটে প্রস্রাব হয় অথবা ইহার বর্ণ মধ্যবিৎ প্রকারের হয়, এই মূত্রে **ইউরিনা সিবাই** কহে।

সোনামুখী, রেউচিনি, প্রভৃতি পদার্থ সেবনে প্রস্রাবের বর্ণ গাঢ় হইয়া থাকে। স্বস্থ ব্যক্তির মূত্রের বর্ণ **ইউরোবিলিন্** নামক পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয়। **ইউরোবিলিন্**, হিমোগ্লোবিনের অথবা রক্তকণার ধ্বংসের ফলস্বরূপ জানিবে।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া (Reaction of urine)—প্রস্রাবে এসিড ফক্টে অব্ সোডিয়াম থাকা প্রযুক্ত উহা অম্লযুক্ত থাকে। ইউরিক বা অন্য কোন অম্ল দ্বারা প্রস্রাবের অম্লত্ব রক্ষা হয় না। উপবাস করিলে, পরিশ্রম করিলে অথবা অধিক পরিমাণে অম্লঘটিত পদার্থ ভক্ষণ করিলে, প্রস্রাবে অম্লত্ব বৃদ্ধি পায়। কিন্তু আহারের পর অথবা ক্ষার ও উদ্ভিদ অম্লঘটিত লবণ পদার্থ সেবন করিলে প্রস্রাব ক্ষারযুক্ত হইয়া থাকে। ভায়োলেট্ বর্ণের লিটমাস্ কাগজ অম্লযুক্ত প্রস্রাবে ডুবাইলে লাল, ও ক্ষারযুক্ত প্রস্রাবে ডুবাইলে নীলবর্ণ হয়।

মূত্রের রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া (Chemical reaction of urine)—মূত্রে হাইড্রোক্সোরিক ও পিক্রিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে ইউরিক এসিড্ অধঃস্থ হয়। হাইড্রো-ক্লোরিক এসিডের পরিমাণ অধিক হইলে মূত্রের বর্ণ লাল, কচা, ভায়োলেট এবং নীলবর্ণ হয়। সাল্‌ফিউরিক ও নাইট্রিক এসিডে মূত্রের বর্ণ ঘোর হয়। মূত্রে প্রথমে নাইট্রিক এসিড্ তৎপরে কনকামলিভিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিয়া সেই মূত্র ফুটাইলে নীলবর্ণের বর্ণ ধারণ করে।

. মূত্রে ক্লোর ড্রাফ বোগ করিলে ফস্ফেট অব লাইম্ এবং ম্যাগ্নিসিয়া অধঃস্থ হয় ইত্যাদি ।

মূত্রেস্থিত রাসায়নিক পদার্থ (Chemical composition of the urine) — ২৪ ঘণ্টার মূত্র মধ্যে প্রায় ৯০০ গ্রেন কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হয় । তন্মধ্যে ৬০০ গ্রেন অর্গ্যানিক্ এবং ৩০০ গ্রেন ইনঅর্গ্যানিক পদার্থ ।

অর্গ্যানিক পদার্থের আবার দুই ভাগ, এক্সোটাইজড্ অর্থাৎ নাইট্রোজেন ঘটিত এবং নন-এক্সোটাইজড্ অর্থাৎ নাইট্রোজেন রহিত পদার্থ । প্রথম শ্রেণীর মধ্যে ইউরিয়া, ইউরিক ও হিপিউরিক এসিড্, ক্রিয়াটিনিন, জ্যাছিন্, অক্সালুরিক এসিড্, এবং কখন এলানটয়িন্ থাকে ।

২য় শ্রেণীর মধ্যে অক্সালিক্ ও ল্যাকটিক্ এসিড্ এবং মাইকোস্ প্রধান । এতদ্ব্যতীত, ক্রেনোল-সলফুরিক ও ক্রেসোল-সালফুরিক এসিড্ এবং সালফো-পাইরোক্যাটিকুরিক্ এসিড্ ও ইউরোবিলিন্ নামক রঞ্জিত পদার্থ অবস্থিতি কবে ।

ইন-অর্গ্যানিক পদার্থের মধ্যে সোডিয়াম্ ও পোটাসিয়াম্ ক্লোরাইড্, এসিড্-সোডিয়াম্-ফস্ফেট, ফস্ফেট অব লাইম্ এবং ম্যাগ্নিসিয়া, ক্লোরয়ুক্ সালফেট্ এবং অল্প এমোনিয়া ও লৌহ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

এতদ্ব্যতীত, অধিক পরিমাণে ডিষ্ট আহার করিলে প্রস্রাবে অণুলালের আধিক্য হয় । কখন কখন মিউসিন্, ইনোসিট, হাইপোজ্যাছিন্, লিউসিন্ টাইরোসিন্ ও সিল্টিন্ পাওয়া গিয়া থাকে । মূত্রে কখন কখন পেপ্টোন ও ডায়েষ্টেটিক্ ফার্মেন্ট দৃষ্ট হয় ।

প্রস্রাবে অধিক এলবুমিন থাকা ব্রাইটিস্ রোগের চিহ্ন । প্রস্রাবে এলবুমিন থাকিলে তাহা ফুটাইলে সাদা ও ঘন ভাব ধারণ করে, এবং তাহার উপর নাইট্রিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে এলবুমিন্ অধঃস্থ হয় । এলবুমিনবিয়া রোগের মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০১০ ।

মূত্রে শর্করা থাকা বহুমূত্র রোগের চিহ্ন । এই রোগে মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০৪০ পর্যন্ত হইতে পারে ।

মূত্রের অর্গ্যানিক পদার্থ (Organic constituents of urine) :—

১। ইউরিয়া (urea)—ইহা মূত্রের প্রধান পদার্থ, ইহা দ্বারা শরীরের নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ বাহির হইয়া থাকে । মিতপরিশ্রমী যুবা ইংরেজের

শরীর হইতে প্রত্যহ ৫০০ গ্রেন ইউরিয়া বাহির হয়। উহার প্রায় অর্দ্ধেক নাইট্রোজেন। ফরাসী ও জার্মানদিগের কিঞ্চিৎ কম এবং বঙ্গবাসীদিগের আবও কম ইউরিয়া বাহির হয়, যেহেতু তাঁহাদের খাদ্যে মাংসের পরিমাণ অত্যন্ত কম। পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রী শরীর হইতে কম ইউরিয়া বাহির হয়। বালকেরা অত্যন্ত পরিশ্রম করে বলিয়া তাহাদের শরীর হইতে অধিক ইউরিয়া বাহির হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় কম ইউরিয়া বাহির হয়। শরীরের প্রত্যেক ২ পোণ্ড ২ ওন্স ওজনের পৰিমাণে ৭.৫ গ্রেন ইউরিয়া বাহির হয়। ১০০০ ভাগ রক্তে ০.০২৫ অংশ ইউরিয়া থাকে।

ইউরিয়ার ভৌতিক ও রসায়নিক অবস্থা (Physical and chemical characters of urea)—ইউরিয়া দানাদার পদার্থ। ইহা জলে ও সুরাবীৰ্য্যে গলিয়া যায়। সায়েনেট-এমোনিয়া হইতে ইহাকে কৃত্রিম ভাবে প্রস্তুত করা যাইতে পারে। ইহাতে ১২০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপ লাগাইলে ইহার এমোনিয়া এবং বায়োবেট্ ও সায়েন্থিক এসিড্ পৃথক হয়। প্রস্রাব পচিয়া গেলে তাহাতে কোন বস্তু অঙ্গ প্রয়োগ করিলে অথবা তাহাতে ক্ষার প্রয়োগ করিয়া সিদ্ধ করিলে এমোনিয়াম্ কার্বনেট প্রস্তুত হয়। ইহাতে নাইট্রিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে কার্বনিক-এসিড্ ও নাইট্রোজেন বাহির হইয়া পড়ে।

মূত্রস্থিত ইউরিয়ার পরীক্ষা (Tests for urea in urine)—(১) কোন পরিমাণ মূত্রে ফুটাইয়া তাপ অর্দ্ধেক বাষ্পের আকারে উঠিয়া গেলে যদি অবশিষ্ট মূত্রে অনিশ্চয় নাইট্রিক এসিড্ প্রয়োগ করা যায় তাহা হইলে ইউরিয়া নাইট্রেট্ অপরিষ্কারভাবে বাহির হইয়া পড়ে।

(২) রসল্ এবং ওয়েস্ট সাহেবদিগের পরীক্ষা (Russel and West's test)—ইউরিয়াতে হাইপোব্রোমাস্-এসিড্ প্রয়োগ করিলে উহার কার্বনিক-এসিড্, নাইট্রোজেন এবং জল পৃথক হইয়া পাকে।

(৩) বিউরেট্ পরীক্ষা (Biuret test)—ইউরিয়া উত্তপ্ত করিয়া উহার এমোনিয়া বাহির হইয়া গেলে যদি কষ্টিক-পটাস্ এবং তুঁতে দ্রব প্রয়োগ করা যায় তবে ভায়লেট লাল বর্ণ হয়।

(৪) লিবিগ্ সাহেবের পরীক্ষা (Liebig's Test)—ইউ

বিষ্মাতে মাকুরিক-নাইট্রেট্ প্রয়োগ করিলে এক্রপ চাপ প্রস্তুত হয় যাহা কিছুতেই দ্রব হয় না।

ইউরিয়ার হ্রাস ও বৃদ্ধির কারণ (Circumstances modifying the excretion of urea)—অধিক পরিমাণ এলবুমিন্, কেজিন্, গ্লুটেন্ প্রভৃতি নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ সেবন করিলে মূত্রে ইউরিয়ার আধিক্য হয়। পরিশ্রম করিলে অল্প পরিমাণে ইউরিয়ার বৃদ্ধি দেখা যায় এবং বিবিধ অরবোগে মূত্র দিয়া অধিক পরিমাণে ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে। উদ্ভিদজাতীয় সামগ্রী আহার করিলে অথবা উপবাস কবিলে এবং মূত্র যন্ত্রের কোন কোন বোগে মূত্র মধ্য দিয়া কম পরিমাণে ইউরিয়া বাহির হইয়া থাকে।

ইউরিয়ার উৎপত্তি (Sources of Urea)—ইউরিয়া যে কোথা হইতে উৎপন্ন হয় তাহা ঠিক নিরূপণ করা যায় না। ১০০০০ ভাগ ধামনিক্ রক্তে ১ ভাগ ইউরিয়া দৃষ্ট হয়; কিন্তু যে শোণিত মূত্রযন্ত্র হইতে বাহির হইয়া আসিতেছে উহার ২০০০০ ভাগে ১ ভাগ মাত্র ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। কারণ, মূত্রযন্ত্রেব কোষ দ্বারা ইউরিয়া শুষ্ট হয় ও মূত্র সঙ্গে বহিষ্কৃত হইয়া থাকে। মূত্রযন্ত্র তুলিয়া ফেলিলে অথবা বিনাল ধমনী বা শিরা বাঁধিয়া রাখিলেও রক্তে ইউরিয়া সঞ্চিত হইয়া থাকে। অতএব মূত্রযন্ত্রের কোষ দ্বারা ইউরিয়া শুষ্ট হয় এমত বলা অসঙ্গত। মূত্রযন্ত্রের ক্রিয়া নষ্ট হইলে রক্তে ইউরিয়া সঞ্চিত হয় এবং স্বক্ দ্বারা সেই ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

কোন সময়ে অথবা কোন যন্ত্রে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, তাহা কেহ ঠিক করিয়া বলিতে পারেন না। প্রোটিন্ দ্রব্য দ্বারা যে কতক পরিমাণে ইউরিয়া নিশ্চিত হয় তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই; কারণ, প্রোটিন্ জাতীয় বাদ্য অন্নবাহননাব ভিতর ক্ষপান্তর হইতে হইতে অবশেষে প্রায় ইউরিয়া পদার্থে পরিণত হইয়া থাকে। আহার ও অনাহার প্রভৃতি সর্ব প্রকার অবস্থায়ই ইউরিয়া প্রস্তুত হয়; যেহেতু সকল সময়ের প্রভাবে ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। শারীরিক পেশীসমূহ মধ্যে ইউরিয়া দৃষ্ট হয় না। মস্তিষ্ক ও অন্যান্য স্নায়ুমণ্ডলে ইউরিয়া নাই বলিলে অত্যাশ্চর্য হয় না। গ্রীষ্ম ও লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি মধ্যে ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। সুস্থ বক্কে মধ্যে প্রচুর পরিমাণে ইউরিয়া পাওয়া যায়, কিন্তু বক্কে বোগপ্রযুক্ত উহার কোষদিগের মেদাপকৃষ্টতা (Fatty Degeneration) হইলে মূত্র দিয়া

আর ইউরিয়া বাহির হয় না ; এবং এই জন্ত অনেকে বলেন যে যকৃত্তে কিয়ৎ পরিমাণে ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। পেশী ও স্নায়ু তন্তুর অপচয়ে এক্রপ পদার্থ সকল উৎপন্ন হয় যাহারা ইউরিয়ায় পরিবর্তিত হইতে পারে যথা :—ক্রিয়েটিন, লিউসিন, গ্লাইসিন, টাইবোসিন, জ্যাঙ্কিন, সার্কিন ইত্যাদি। কেহ কেহ বলেন যে মূত্রযন্ত্র (kidney) দ্বারা ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। কারণ মূত্রযন্ত্র বাহির করিয়া লইলে রক্ত মধ্যে যে পরিমাণে ইউরিয়া পাওয়া যায়, মূত্রযন্ত্রের ইউরিটার নলী বন্ধিয়া রাখিলে আরও রক্ত মধ্যে অনেক পরিমাণে ইউরিয়া সঞ্চিত হয় ও মূত্র দ্বারা বাহির হইয়া থাকে। বোধ হয় মূত্রযন্ত্রে ক্রিয়েটিন রূপান্তর পাইলে এইরূপ ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ ভক্ষণে ইউরিয়ায় আধিক্য হয় বাট কিন্তু রক্তস্রোত মধ্যে সাক্ষাৎ সম্বন্ধে পেপটোন পিচকাবী করিলে শতকরা ৮০ ভাগ পেপটোন কোনরূপে পরিবর্তিত না হইয়া মূত্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে। কেহ কেহ বলেন যে, নন-নাইট্রোজিনাস্ পদার্থের কার্বন্ ডাই অক্সাইড্ এবং নাইট্রোজিনাস্ ঘটিত পদার্থের এমোনিয়া, এই দুই পদার্থের সংযোগ হইলেই ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে।

ইউরিমিয়া (uraemia)—ব্রাইটস্ বোগে, জরে ও বিষচিকা প্রভৃতি রোগে ইউরিয়া ভালরূপে শরীর হইতে বাহির হয় না, এমতে ইউরিমিয়া রোগ উপস্থিত হইতে পারে। এই রোগের লক্ষণ যথা:—আক্ষেপ, ঘোরতর জ্বর, শীতল হস্ত ও পদ, শীতল ঘর্ম ইত্যাদি।

ইউরিক এসিড্ (uric acid)—পক্ষী, সরীসৃপ ও কীটাদির প্রসাৰে ইউরিক এসিড্ প্রধানত: দৃষ্ট হয়। ইহার আকারও ইউরিয়ার মত। মনুষ্য শরীর হইতে প্রত্যহ প্রায় ১০ গ্রেণ ইউরিক এসিড্ বাহির হইয়া থাকে। ইহাও আম্লিক ভক্ষণে বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। ইহা বর্ণ রহিত, গন্ধ রহিত, এবং দানাদার সোডা ও পটাশের সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে ইহা উষ্ণ জলে দ্রব এবং ঐক্য হয়—কিন্তু শীতল জলে আদৌ দ্রব হয় না। ইহা অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইলে লাল শুভ্রা রূপে মূত্রের সহিত বহির্গত হইয়া থাকে। ইহা প্রায়ই মূত্র যন্ত্রের গহ্বরে (pelvis) সঞ্চিত হইয়া তথায় শূল বেদনা অনুভব কৰে এবং এক প্রকার পাথুরী রোগ উৎপন্ন করিয়া থাকে। রাজবাত

(gout) রোগে গুট্টে ইউরিক এসিড সঞ্চিত হয়। যদি অধিক পরিমাণে আহাৰ করা প্রযুক্ত খাস প্রখাসের ক্রিয়া ভালরূপে সম্পন্ন না হয় তাহা হইলে অধিক পরিমাণে ইউরিক এসিড বাহির হইয়া থাকে।

ইউরিক এসিডের পরীক্ষা (test of uric acid)—১। মূত্রে হাইড্রোক্লোরিক এসিড প্রয়োগ করিলে ইউরিক এসিড অধঃস্থ হইয়া থাকে।

২। ইউরিক এসিড বা ইউরেটস, নাইট্রিক এসিডের সহিত উত্তপ্ত করিলে পীতবর্ণ হয় এবং নাইট্রোজেন ও কার্বনিক এসিড পৃথক হইয়া পড়ে।

৩। ইউরিক এসিডে কষ্টিক লোশন প্রয়োগ করিলে কাল দাগ পড়ে।

ইউরিক এসিডের উৎপত্তি (the place of origin of uric acid)—মূত্র বস্তুর কোষ হইতে ইউরিক এসিড প্রধানতঃ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ক্রিয়াটিনি (kreatinin)—পেশীস্থিত ক্রিয়াটিন হইতে ক্রিয়েটিনিনের উৎপত্তি হয়। ইহা এলুমিনি জাতীয় পদার্থ ভক্ষণে বৃদ্ধি পায় এবং উপবাসে হ্রাস পাইয়া থাকে।

হিপ্যুরিক এসিড (hippuric acid)—ইহা তৃণ ও শস্যভোজী জীবদিগের মূত্রে অধিক পরিমাণে পাওয়া যায়।

জ্যান্থিন (Xanthin)—মূত্র ব্যতীত ইহা অতি অল্প পরিমাণে মাংস ও মাষ মধ্যে অবস্থিতি করে।

হাইপোজ্যান্থিন বা সার্কিন (Hypoxanthin or sarkin)—ইহা লিউকিমিয়া রোগের প্রসাধন দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, পেশী ও বিবিধ গ্রন্থি মধ্যে পাওয়া গিয়া থাকে।

অক্সালুরিক এসিড (Oxaluric acid) মূত্র মধ্যে অত্যল্প পরিমাণে দৃষ্ট হয়।

এল্যান্টয়িন (Allantoin)—সদ্যপ্রসূত শিশুর মূত্রে ইহা কয়েক দিন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২। মূত্রের নন-এক্সটাইজড পদার্থ যথা:—

অক্সালিক এসিড (Oxalic acid)—রেউটিনি এবং সাইট্রিক এসিড সম্বলিত ফল আহাৰ করিলে ইহা মূত্রমধ্যে সঞ্চিত হয়।

ল্যাক্টিক এসিড্ (Lactic acid) অত্যন্ত পরিশ্রমের পর ইহা মূত্র মধ্যে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

শর্করা (Sugar)—স্ব্হাবস্থায় ইহা অল্প পরিমাণে, কিন্তু রোগের কালে ইহা অধিক পরিমাণে মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হয়।

সাক্সিনিক এসিড্ (Succinic acid)—মদ ও মাংস খাইলে বৃদ্ধি পায়।

৩। মূত্রের সাল্ফার্বাটিক এসিড্।

ইণ্ডিক্যান্ (Indican)—নাইট্রোজেন বাটিত ভক্ষ্যদ্রব্য অল্প দিয়া নামিতে বিলম্ব হইলে ইহা মূত্রে সঞ্চিত হয়।

ফেনোল বা কার্বলিক এসিড্ (Phenol)—মূত্র মধ্যে ইহা সালফুরিক এসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে।

৪। মূত্রের রঞ্জিল পদার্থ।

ইউরোবিলিন্ (Urobilin)—ইহা রক্তের হিমাটিন্ হইতে প্রস্তুত হয়। ইহা পিত্তের রঞ্জিল পদার্থ; জ্বর হইলে ইহা মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হয়।

৫। মূত্রের লবণ (Salts of urine) :—

সোডিয়াম্ ক্লোরাইড্ (Sodium chloride)—আহাবের পর এবং পেশী ও স্নায়বীয় ক্রিয়ার দ্বারা ইহার বৃদ্ধি হয়। স্ত্রীলোকের মূত্রে কম এবং বালক বালিকার মূত্রে তদপেক্ষা কম লবণ দৃষ্ট হয়। সকালে ও বৈকালে মূত্র দিয়া অধিক পরিমাণে লবণ বাহির হইয়া থাকে। উপবাস করিলে মূত্রে লবণের ভাগ কম পড়ে।

ফসফেটস্ (Phosphates)—অধিক পরিমাণে আহার এবং শারীরিক ও মানসিক পরিশ্রম করিলে মূত্রে ফসফেটস্ সঞ্চিত হয়, গর্ভাবস্থায় ও শৈশবকালে মূত্র দ্বারা কম পরিমাণে ফসফেট বাহির হইয়া থাকে।

সল্ফেটস্ (Sulphates)—ইহাও আহার ও পরিশ্রমে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এমোনিয়া (Ammonia)—কোন কোন খাণ্ডসামগ্রী আহার করিলে মূত্রে এমোনিয়া বৃদ্ধি হয়। এতদ্ব্যতীত, সোডিয়াম্, ক্যালসিয়াম্ ও ম্যাগনি-সিয়াম্-কার্বনেটস্ মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

. মূত্র ধরিয়া রাখিলে উহাতে পরিবর্তন (Spontaneous changes in urine on standing)—কোন নীতল স্থানে মূত্র ধরিয়া রাখিলে সেই মূত্র প্রথমে অম্ল-যুক্ত হয়; কারণ, ইহাতে এক অর্গ্যানিক ফার্মেন্ট বা ফাঙ্গাস উৎপন্ন হয়। এই পদার্থ মূত্রস্থিত শর্করার উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া ল্যাকটিক ও এসিটিক এসিড প্রস্তুত করে; এই অম্ল দ্বয় পরে ইউরিক এসিড, সোডিয়াম, ইউরেট ও অক্সালেট-লাইমের সহিত চাপ বাঁধে সুতরাং মূত্র ঘোলাটে হয়। তৎপরে উহাতে উৎসেচন ক্রিয়া, আরম্ভ হয় ও এমোনিয়া উৎপন্ন হয়; এবং পরিশেষে উহাতে এক প্রকার ক্ষুদ্র কীটানু উদ্ভিত হইয়া ইউরিয়াকে বিভক্ত করিয়া দিয়া থাকে।

মূত্রনিঃসরণ (Secretion of urine)—মূত্র যন্ত্রের ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল ও মূত্র নলীগুলির কুণ্ডলাকায় অংশ সকল দ্বারা মূত্র যন্ত্রের রক্তশ্রোত হইতে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল দ্বারা মূত্রের জল ও লবণ ভাগ বাহির হয়, অর্থাৎ ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল মধ্যে কোন দ্রব্যের চাপ পতিত হইলে মূত্ররূপে রক্ত হইতে রস চোয়াইয়া বাহির হয়।

কুণ্ডলাকার নলীগুলির (Convolted tubes) ভিতর এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়, এবং উহাদের চতুর্দিকে ও কেপিলারী বেইন কবে, এই এপিথিলিয়াম্ দ্বারা মূত্রের ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও রঙ্গিল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

গ্লোমেরুলাস কর্তৃক মূত্র নিঃসরণ (Secretion of urine by the glomerulus)—যে পরিমাণে ম্যালপিঘিয়ান্ থালীর মধ্যস্থিত গ্লোমেরুলাস্ অর্থাৎ বিভক্তকারী কেপিলারী নলীগুলির ভিতর রক্তের চাপশক্তির নৃণাধিক্য হইবে সেই অনুসারে মূত্রের পরিমাণ ও ঘন্থ প্রভৃতির তারতম্য হইবে। অর্থাৎ চাপ বৃদ্ধি পাইলে জলীয় প্রাশাব অধিক হয় ইত্যাদি। কিন্তু নিফ্রাইটস্ প্রভৃতি রোগের মূত্রের সহিত এল্‌বুমেন, রক্ত, এবং ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থও বাহির হইয়া থাকে।

কেপিলারী হইতে মূত্র যে কেবল চোয়াইয়া পতিত হয় তাহা নহে। তাহা অনেক সময় কেপিলারী গাত্র অথবা এপিথিলিয়াম্ ছিন্ন করিয়া বাহির হইয়া পড়ে, সুতরাং মূত্রে এল্‌বুমেন ও রক্ত দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মূত্রযন্ত্রের ধমনী রক্তপূর্ণ হইলে মূত্রযন্ত্রের আয়তন বৃদ্ধি হয়, এবং সেই ধমনী কুঞ্চিত হইলে উহা ক্ষুদ্র হইয়া যায়। মূত্রযন্ত্রের ধমনীতেও ভেসোমোটোর স্নায়ু দৃষ্ট হয় স্তত্রাং মূত্রযন্ত্রের নিয়মিত রূপে রক্ত স্রোত বহে এবং সেই রক্তের চাপশক্তিও রক্ষা হইয়া থাকে।

মূত্রযন্ত্রের ধমনীর উপর যে পরিমাণে রক্তের চাপ পড়িবে, সেই পরিমাণে মূত্র ত্যাগের তারতম্য হইবে, স্তত্রাং যে যে অবস্থায় রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি ও হ্রাস পায় তাহা লিখিত হইতেছে :—

রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধির কারণ (Causes of increased blood pressure)—১। হৃৎপিণ্ডের চূড়া বক্ষ প্রাচীরে সজোরে ঘন ঘন আঘাত করিলে এবং মূত্রযন্ত্র ব্যতীত শারীরিক অগ্নাত্ব স্থানের ধমনী সকল কুঞ্চিত হইলে মূত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারীর রক্ত স্রোতের উপর চাপ পতিত হয়।

২। মূত্রযন্ত্রস্থিত ধমনীর শিথিলতা হইলেও তাহার শাখাপ্রশাখা এবং তত্রত্য শিরাসমূহের উপর চাপ পতিত হয়।

রক্তের চাপশক্তির হ্রাসের কারণ। ১। হৃৎপিণ্ডের কার্যের এবং মূত্রযন্ত্রের চতুষ্পাশ্বে ধমনীর শৈথিল্য হইলে, মূত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারী রক্ত স্রোতের উপর চাপ শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

৩। মূত্রযন্ত্রের ধমনী কুঞ্চিত হইলে তাহার শাখা প্রশাখা ও তত্রত্য শিরাসমূহের রক্ত স্রোতের উপর চাপের হ্রাস হয়।

রক্তস্রোতের উপর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস ও বৃদ্ধির এবম্ব্যকার কারণ সমূহ স্বরণ করিয়া রাখিলে, স্বাভাবিক ও কৃত্রিমভাবে কিরূপে মূত্র নিঃসরণের তারতম্য হয় তাহা সহজে বোধগম্য হইয়া থাকে। অধোমস্তিকের নিয়ন্ত্রণে পৃষ্ঠবংশীয় মস্তজকে বিভক্ত করিলে মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে, কারণ, অধো-মস্তিকস্থিত ভ্যাসোমোটোর মধ্যবিন্দুর যোগ নষ্ট হওয়ার ফলে নিয়ন্ত্রণের সমস্ত ধমনী শিথিল হইয়া যায়, যদিও মূত্র যন্ত্রের ধমনীও ঐ সঙ্গে শিথিল হইবার কথা তথাপি প্রায় সমস্ত শরীরস্থ ধমনীর রক্তের হ্রাস হওয়ার মূত্র নিঃসরণ কমিয়া যায়, ঐরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মস্তজকে উত্তেজিত করিলে যদিও সমস্ত শারীরিক ধমনীর সহিত মূত্রযন্ত্রের ধমনীরও কুঞ্জন হয়, তথাপি তাহারাই এই শেষোক্ত ধমনীর কুঞ্জনের সহিত সমান হয় না, এবং এজন্য মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া

পড়ে। বাস্তবিক এই অবস্থায় মূত্রবস্তুরকে দেখিলে রক্তহীন বলিয়া বোধ হইয়া থাকে।

আবার, মূত্রবস্তুরের স্ফায়ু সকলকে বিভক্ত করিলে, উহার ধমনীসমূহ শিথিল হইয়া রক্তের চাপ বৃদ্ধি করে, এবং একত্র অধিক পরিমাণে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে। এ অবস্থায় মূত্রে অণুলাল দেখিতে পাওয়া যায়।

এসপ্লানফিক স্নায়ুর বিভাগে প্রস্রাব বৃদ্ধি এবং তাহার উত্তেজনে মূত্রবদ্ধ হয়। চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুর উত্তেজনেও প্রস্রাব কম হইয়া থাকে। রক্ত শোতে ইউরিরার পিচকারী করিলে প্রথমে কম তৎপরে অধিক মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে।

কতকগুলি মূত্রকারক ঔষধ এইরূপে রক্ত শোতের উপর চাপ বৃদ্ধি বা হ্রাস করিয়া মূত্র-নিঃসরণের তারতম্য করিয়া থাকে। যথা—অধিক মাত্রায় ডিজিটেলিস ঔষধ ব্যবহার করিলে প্রথমে তাহা হৃৎপিণ্ডের শক্তি বৃদ্ধি করিয়া রক্তের উপর চাপ আনয়ন কবে এবং তৎপরে সমস্ত ধমনী কুঞ্চিত হয় বলিয়া মূত্র-নিঃসরণ কমিয়া যায়; কিন্তু কিয়ৎকাল পরে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া পড়িলে ধমনী শিথিল হয় ও অধিক মাত্রায় তখন মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে।

রিনাল এপিথিলিয়াম কর্তৃক নিঃসরণ (Secretion by the renal epithelium)—ইহাদিদের দ্বারা মূত্রের ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ বাহির হইয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে মেডুলা-অবলঙ্কেটা কাটিয়া দিয়া তৎপরে অল্প মধ্যে ইউরিয়া, সোডিয়াম-এসিটেট প্রভৃতি পদার্থ পিচকারী করিলে প্রচুর প্রস্রাব হয়। ইহাতেই বুঝা যায় যে রিনাল এপিথিলিয়াম গুলিও মূত্রহিত পদার্থ বাহির করিয়া থাকে।

অত্রান্ত নিঃসরণ প্রণালীর পদার্থ সকল যেমন কিয়ৎপরিমাণে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহার অত্র উপকার সাধন করিয়া থাকে, মূত্রস্থ বহুবিধ পদার্থের মধ্যে কোনটীও সে উদ্দেশ্য সাধন করে না, এই জগুই মূত্র কার্য্যকে প্রকৃত নিঃসরণ প্রণালী না বলিয়া মূত্র-বাহির্গমন প্রণালী বলাই সম্ভব।

এরূপে আমরা দেখিলাম যে, মূত্র-বস্তুর দুই প্রকার কার্য্য করিয়া থাকে; (১) ইহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্তৃক ইউরিয়া (Urea) প্রস্তুত হয়; এই পদার্থ এখানে একেবারে নিষ্কৃত হয় না, কিন্তু দেহস্থ সর্বপ্রকাব তত্ত্ব হইতে

ক্রিয়াটিন (Kreatin) নামক পদার্থ রক্তস্রোতে প্রবাহিত হইয়া মূত্র-বস্ত্রে আসিবামাত্র উহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্তৃক ধৃত হয়, এবং তৎপরে রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়া ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, নাইট্রোজেন ঘটিত ভাস্ক্রবোর পেনক্রিয়াটিক রস কর্তৃক পরিপাক কাণে ইউরিয়া নামক পদার্থ নিৰ্মিত হইয়া থাকে, এবং তাহাকে কিয়ৎ পরিমাণে রক্ত মধ্যে সৰ্ব্বদা প্রস্রুত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে। ইউরিয়া রক্ত মধ্যে প্রস্রুত থাকুক বা মূত্রবস্ত্রের এপিথিলিয়াম কোষ কর্তৃক নিৰ্মিত হউক তাহাকে বহির্গত করাই মূত্রবস্ত্রের প্রধান উদ্দেশ্য। যদি কোন কারণে প্রস্রাব বন্ধ হইয়া যায় তাহা হইলে রক্ত স্রোতে ইউরিয়ার আধিক্য এবং ক্রিয়াটিন প্রভৃতি বহির্গমনশীল পদার্থ মূত্র সঙ্গে বহির্গত না হওয়া, এই দুই কারণে ইউরিমিয়া (Uræmia) রোগ উপস্থিত হইয়া থাকে।

২। মূত্র-বস্ত্রের প্রত্যেক মেলফিবিয়ান্ ক্যাপসুলহু কেপিলারী নলী সমূহ হইতে রক্তের অলীয়াংশ চোয়াইয়া বহির্গত হইয়া যায়।

মূত্রনালী (Urinary bladder) — মূত্রনালী বস্তি কোটরে স্থিত। ইহার ফাণ্ডাসের পশ্চাদিকে সরলান্ন অথবা যোনি অবস্থিতি করে। ইহার আয়তন প্রায় ৩০ ওন্স। ইহা সম্পূর্ণ রূপে বিস্তৃত হইলে বস্তিকোটরের উপরে উঠিয়া থাকে।

মূত্রথালীর গঠন (Structure of the bladder) — ইহার ৪ আবরণ যথা :—(১) সিরাস্ (২) মাস্কুলার, (৩) সাব্‌মিউকাস্ এবং (৪) মিউকাস্।

সিরাস্ আবরণ — ইহা মূত্রথালীর পশ্চাৎ নিকের নিরাক্ষরান ব্যতীত অপর সমস্ত স্থানকে আবৃত করে।

পেশীর আবরণ — ইহা অনৈচ্ছিক পেশী শ্রেণীর অন্তর্গত ; ইহা তিন পর্দায় বিভক্ত হইয়া থাকে। বাহ্যিকের লম্বমান স্ত্রুগুলি কেবল সন্মুখ ও পশ্চাদ্দেশ অধিকার করিয়া থাকে ও এই পর্দার পেশী স্ত্রুকে ডিট্রসর ইউরিণি (detrusor urinæ) পেশী কহে। মধ্যশ্রেণীর গোলাকার স্ত্রুগুলি তির্ঘাক ভাবে অবস্থিতি করে। ফাণ্ডাস্ ও গ্রীবার দিকে উহার প্রায় গোলাকারে সম্ভ্রুত থাকে। ইহা দ্বারা ফিংটার ভেসিকি নিৰ্মিত হয়। আন্তান্ত্রিক স্ত্রু-

গুলি পাতলা এবং ইহার লম্বভাবে অবস্থিতি করিয়া থাকে। সাবম্‌স্কিউকাস্‌ আবরণে সংযোগতন্তু ও স্তম্ভবহা নাড়ী দৃষ্ট হয়।

স্কিউকাস্‌ পর্দার বর্ণ গোলাপী এবং চোস্ত, কিন্তু মূত্রথালীর ভিতর উহা ভাঁজ করা থাকে।

কেবল ট্রাইগোনের (Trigone) স্থানে কোন রূপ ভাঁজ দৃষ্ট হয় না। এই আবরণ গাত্রে পরিবর্তন শীল (Transitional) তিন শ্রেণীর এপিথেলিয়াম কোষ দৃষ্ট হয়।

মূত্রত্যাগ প্রণালী (Micturition)—পিস্তের দ্বারা মূত্রও সর্স্কণ করিয়া থাকে। মূত্র-নিঃসরণ ক্রিয়ার কখন হ্রাস কখন বা বৃদ্ধি হইতে পারে, কিন্তু স্বেচ্ছাবস্থায় একেবারে কদাচ তাহার বিরাম হয় না, কারণ তাহা হইলে তৎক্ষণাৎ মূত্র বদ্ধ হইয়া প্রাণনাশের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা। মূত্র তাহার নলীসমূহে কখন মুহূর্ত্ত গতিতে কখন বা প্রবলবেগে প্রবাহিত হইয়া খীর নামের গ্রন্থি মধ্যস্থিত গহ্বরে উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে ইউরিটার নলীর ক্রিমিগতির প্রভাবে তন্মধ্য দিয়া মূত্রাধারে আনীত হইয়া থাকে। বিন্দু বিন্দু করিয়া মূত্র এইরূপে মূত্রাধারে পতিত হইলে ক্রমে তাহা পূর্ণ হইয়া উঠে। ইউরিটার নলীর মুখে কবাট থাকাতে তাহার ভিতর মূত্র পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না; কিন্তু নিম্নলিখিত কৌশলে মূত্রত্যাগ হইয়া মূত্রাধার শূন্য হইয়া পড়ে।

মূত্রাধারে অনৈচ্ছিকপেশী স্ত্র সমূহ দুই প্রকারে অবস্থিতি করিয়া থাকে, কতকগুলি লম্বাভাবে ইহার গাত্র নির্মাণ করে, অপর কতকগুলি গোলাকারে ইহার গ্রীবা বেঠেন করিয়া থাকে। প্রথম শ্রেণীর পেশীকে 'ডেট্রুসর ইউরিণি (detrusor urinæ) এবং দ্বিতীয় শ্রেণীকে ফাংটার ভেসিকি (Sphincter vesicæ) কহে।

মূত্রাধার যখন শূন্য হয়, তখন ইহা কুঞ্চিত থাকে, এবং যেমন ইহাতে বিন্দু বিন্দু মূত্র পতিত হয়, তেননি ইহা স্ফীত হইতে থাকে।

ইউরিথ্রা। নামক নলীর স্থিতিস্থাপক স্ত্র দ্বারা বাধা প্রাপ্ত হইয়া, মূত্র সঞ্চয়কালে বহির্গত হইয়া বাইতে পারে না; ফাংটার ভেসিকিও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র-সঞ্চয়ের সাহায্য করে।

মূত্রাধার এইরূপে মূত্রপূর্ণ হইলে প্রস্রাব করিবার বাসনা হয়, এবং মূত্র-

ত্যাগের আবশ্যকতা বোধগম্য হইলে মূত্রাধার ক্রিমগতির প্রভাবে ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে থাকে, ক্রমে কুঞ্জন কার্য্য এরূপ প্রবল হইয়া উঠে যে ইউরিথ্রা-নলীর স্থিতিস্থাপক স্ত্র সমূহের সকল প্রতিবন্ধকতা অতিক্রম করিয়া শ্রোতের ভায়মূত্র বহির্গত হইয়া যায়, ঐ অবকাশে স্ফিংটার ভেসিকিও শিথিল হইয়া পড়ে এবং ইউরিথ্রা নলীর ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইবার কালে ইজ্যাকিউলেটর ইউরিথ্রা নামক পেশীর কুঞ্জে তাহার স্রোত বৃদ্ধি পায়, এবং পরিশেষে উদর গাত্রের পেশী সমূহও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র ত্যাগ কার্য্যের সাহায্যতা করিয়া থাকে।

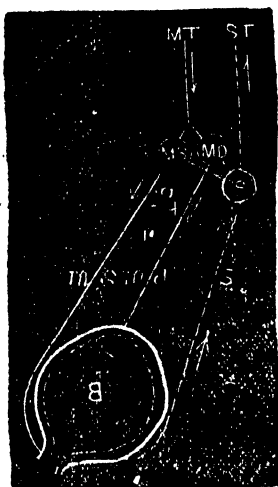


Fig. 43.

Diagram showing probable plan of the centre for micturition. M. T. motor tract, S. T. sensory tract, M. S. centre, and m. s. motor nerve for sphincter; M. D. centre, m. d. motor nerve for detrusor; s. afferent nerve from mucous membrane to S. sensory portion of centre B, bladder; at r, the condition during rest is indicated the sphincter centre in action, cine detrusor centre not acting; at a. the condition during action is indicated the sphincter centre inhibited, the detrusor acting.

মূত্রত্যাগ প্রণালীর স্নায়ু কৌশল (Nervous mechanism of micturition)—পৃষ্ঠ মজ্জার কটাপ্রদেশে মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু (micturition centre) অবস্থিত করে। মূত্রথালীর চৈতন্তোৎপাদক স্ত্রগুলি দ্বারা মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার চেতনা উক্ত মূত্র আকর-বিন্দুতে নীত হয়। এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ুস্ত্রগুলি আবার মূত্রথালীতে উপস্থিত হইয়া থাকে। তাহাদিগের দ্বারা মূত্রথালী কুঞ্চিত হইলে প্রস্রাব হইয়া থাকে।

আপাততঃ বোধ হয় যে, মূত্র ত্যাগ প্রণালী জীবের সম্পূর্ণ ইচ্ছাবীন কার্য্য,

ক্রিস্ত পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে, মূত্রত্যাগ ক্রিয়া অপ্রয়াসসিদ্ধ, জীবের ইচ্ছা কেবল তাহার সহায়তা করে মাত্র। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, কুকুরের কটী প্রদেশ, মেরুদণ্ডের উপরাংশ হইতে বিচ্ছিন্ন করিলেও সহজে তাহার প্রস্রাব হইয়া থাকে। এক্ষণ স্থানে মূত্রত্যাগ ক্রিয়া প্রতিধাবিত গতির ফল ভিন্ন আর কিছুই নহে।

আবার, মূত্রাধার মূত্রে পূর্ণ থাকিলে, মলম্বারের উত্তেজন কিম্বা উদর গায়ে, কুঞ্জন দ্বারা তাহার সমস্ত মূত্র বাহির করা যাইতে পারে। এই সকল প্রমাণ দ্বারা ইহা বিলক্ষণ বুঝা যায় যে মজ্জার কটী প্রদেশে মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু অবস্থিতি করে। এই বিন্দু উত্তেজিত হইলে প্রতিধাবিত গতির কোশলে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত গতির কোশলে যে মূত্র ত্যাগ হয়, তাহার আরও অনেক দৃষ্টান্ত দেওয়া যাইতে পারে যথা :—

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার আঘাতে কিম্বা তাহার কোন প্রকার রোগে পক্ষা-
ঘাত হইয়া সর্বদা প্রতিধাবিত কোশলে মূত্র ত্যাগ হয়। বালকের মূত্র
যন্ত্রের পেলভিস্ নামক গহ্বর ও তাহার জননেন্দ্রিয় সমূহ উত্তেজিত হইয়া প্রায়ই
তাহার অজ্ঞাতসারে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। শিশু ও যুবা উভয়ের কোন
প্রকার মনোবিকার উপস্থিত হইলেও প্রস্রাব হইতে দেখা যায়। এই সকল
দেখিয়াই স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত হয় যে, মূত্র ত্যাগ প্রণালীর উপর জীবের ইচ্ছার
সম্পূর্ণ আধিপত্য নাই, তবে মস্তিষ্ক হইতে শক্তি অবতরণ করিয়া কটী প্রদেশেই
ইহার আকর বিন্দু উত্তেজিত করিয়া প্রতিধাবিত গতির কোশলে মূত্র
ত্যাগের সহায়তা করে মাত্র।

কটী প্রদেশে মূত্র ত্যাগ প্রণালীর আকর বিন্দু যে অবস্থিতি করে, তাহা
আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার রোগ জনিত মূত্রাধারের
অসাড়তা উপস্থিত হইলে ইচ্ছাধীন বা অপ্রয়াসসিদ্ধ প্রতিধাবিত গতির কোশলে
কিছুতেই মূত্র ত্যাগ হয় না, অর্থাৎ ইহাতে এই প্রমাণ হয় যে মজ্জার গুরুতর
আঘাতে অথবা 'তাহার' বিশেষ রোগে, মূত্র ত্যাগের আকর বিন্দু একেবারে নষ্ট
হইয়া যায়। আবার, ইউরিথ্যানামক নলীর মধ্যে কোন প্রতিবন্ধকতা প্রযুক্ত
মূত্র ত্যাগ না হইলে মূত্রাধারকে আপনাপনি ক্রমাগত কুণ্ডিত হইতে দেখা যায়।
একপক্ষলে অসহ্য ব্যতনা উপস্থিত হইয়া থাকে।

ফুস্‌ফুস্‌ অঙ্ক ও মূত্র-বস্ত্রের ক্রিয়ার তুলনায় সমালোচনা।

LUNGS, SKIN & KIDNEYS COMPARED.

উপরোক্ত যন্ত্র সমূহের স্বতন্ত্র কার্য যাহা পূর্বে আলোচনা করা হইয়াছে এক্ষণে তাহাদিগকে তুলনায় সমালোচনা করা যাউক।

প্রত্যেক যন্ত্র মধ্যে, অপ্রিযুক্ত বস্ত্রের দ্বারা এক একটা বিদ্রী দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা তাহাদের অভ্যন্তরস্থ রক্ত, ও বহিঃস্থ ভূবায়ুর পার্থক্য রক্ষিত হইয়া থাকে।

প্রত্যেক যন্ত্রের অভ্যন্তরস্থ শোণিত হইতে নিঃসরণ-রূপে, জল, কার্বনিক এসিড্‌ এবং বিবিধ ঘন পদার্থ উপরোক্ত বিদ্রীর দ্বারা বহির্গত হয়, কিন্তু সকলেই সমানভাবে ঐ সকল পদার্থ নিঃসরণ করে না বরং তাহাদের পরিমাণের তারতম্য হয়।

প্রত্যেকের মধ্য হইতে অধিক ওজনে জল ও জলীয় বাষ্প নির্গত হয়। মূত্র-যন্ত্র হইতে অধিক পরিমাণে ঘন পদার্থ এবং ফুস্‌ফুস্‌ হইতে অধিক পরিমাণে বায়বণ পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

অঙ্ক, ফুস্‌ফুস্‌ ও মূত্র-যন্ত্র এই উভয়েরই কার্য করে; অর্থাৎ ইহা দ্বারা প্রথমটির মত অক্সিজেন বায়ু অঙ্গ মধ্যে শোষিত হয় ও কার্বনিক এসিড্‌ বায়ুরূপে এবং জল বর্ষরূপে বহির্গত হইয়া যায়। এবং দ্বিতীয়টির মত, ইহা নাইট্রোজেন ষটিত ও অধাতব লবণাক্ত পদার্থ বহির্গত করিয়া থাকে।

অঙ্ক যদিও অপর দুইটির মত কার্য করিয়া থাকে, তথাপি মূত্র-বস্ত্রের সহিত ইহার বিশেষ সম্বন্ধ দেখিতে পাওয়া যায়। কারণ, গ্রীষ্মকালে অঙ্ক দ্বারা অধিক পরিমাণে ঘর্ম নিঃসৃত হইলে মূত্র ত্যাগের হ্রাস হইয়া থাকে। আবার, শীত কালে তাহার বিপরীত হইয়া থাকে।

স্নায়ু-বিবরণ ।

NERVOUS SYSTEM.

দেহ-মধ্যে দুই প্রকার স্নায়ু আছে, একের নাম মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জা (Cerebro-Spinal) এবং অপরটিকে সিম্পেথেটিক্ (Sympathetic) বলা যায়। মস্তিষ্ক, কশেরুক মজ্জা, কোন কোন গ্যাংলিয়া, এবং সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু অর্থাৎ যে সকল স্নায়ুতন্ত্র মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠমজ্জা হইতে উৎপন্ন হয় তাহারা সকলেই প্রথম শ্রেণীভুক্ত। মনুষ্যের চৈতন্য, বাসনা প্রভৃতি নানা প্রকার মানসিক শক্তি এবং সাধারণ চেতনা ও গতি শক্তি ইহাদিগের দ্বারাই সম্পন্ন হইয়া থাকে।

করোটি হইতে বস্তিগহ্বর পর্য্যন্ত মেরুদণ্ডেব দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গ্যাংলিয়া পরস্পর স্নায়ু রজ্জু দ্বারা সংযুক্ত থাকিয়া এক একটি শৃঙ্খলের আয় অবস্থিতি করে ইহাদিগকে সিম্পাথেটিক্ স্নায়ু কহে। জরায়ু, পাকায়, অন্ত্র, ডাক্তি এবং রক্তবহানাড়ীদিগের গাত্রে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে।

ইহাদিগের সহিত মানসিক কার্য্যের কোন বিশেষ রোগ দৃষ্ট হয় না; তবে পরিপাক, নিঃসরণ প্রভৃতি ক্রিয়া সুসম্পন্ন হইবার জন্ত ইহাদের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে। মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু অপেক্ষা সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুর বর্ণ লাল হয়। মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু মেডুলেটেড্ অর্থাৎ সাদা এবং সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুতন্ত্রগুলি নন-মেডুলেটেড্ অর্থাৎ ধূসর বর্ণের হইয়া থাকে। উক্ত প্রকার স্নায়ু পরস্পরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

স্নায়ুর গঠন মধ্যে ৩ প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। বাহক স্নায়ু-তন্ত্র (Purely conducting nerves.)
- ২। স্নায়ুর সমাপ্তি স্থল (Terminal end organs.)
- ৩। স্নায়ু আকর স্থান যথা মস্তিষ্ক, মজ্জা, গ্যাংলিয়া (central organs, as brain, cord, ganglia.)।

স্নায়ুসূত্র ।

NERVES.

প্রত্যেক স্নায়ু মধ্যে অনেক গুলি স্নায়ুসূত্র এক এক আঁটির আকারে অবস্থিতি করে। সমস্ত স্নায়ুব বাহ্যিক আবরণের নাম এপিনিউরিয়াম্ (epineurium) ; ইহাতে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক নলী, সংযোগ তন্তু ও চর্কিতন্তু অবস্থিতি করে। স্নায়ুব প্রত্যেক আঁটির আরণের নাম পেরিনিউ-
রিয়াম্ (perineurium)। প্রত্যেক স্নায়ুসূত্রের ব্যবধানে যে এক সূক্ষ্ম
সংযোগ তন্তুর আবরণ দৃষ্ট হয় উহাকে এণ্ডোনিউরিয়াম্ (Endoneurium)
কহে।

স্নায়ুসূত্র দুই প্রকার যথা :—

১। মেডুলেটেড্।

২। ননমেডুলেটেড্।

মেডুলেটেড্ স্নায়ুসূত্র (Medullated nerve fibres)—ইহা
দিগকে মস্তিষ্ক কশেরুক্ স্নায়ু মণ্ডল মধ্যে বিশেষ রূপে অবস্থিতি করিতে দেখা
যায়। ইহাদের ব্যাসরেখা $\frac{1}{1000}$ হইতে $\frac{1}{100}$ ইঞ্চি মাত্র। মৃত্যুর পরই
ইহাদিগকে পরীক্ষা করিলে প্রত্যেক স্নায়ুব তিন অংশ দৃষ্ট হইবে যথা :

১। স্নায়ুব প্রথম আবরণ (Primitive nerves sheath)।

২। স্নায়ুব মধ্য আবরণ (Medullated sheath)।

৩। মজ্জা (axis cylinder)।

১। নিউরিলেমা স্নায়ুব প্রথম আবরণ (Neurilemma or
Primitive nerve sheath)—ইহা স্নায়ুকে বেঁধেন করিয়া থাকে। এই

আবরণ মধ্যে কুঞ্চিত হইয়া, স্নায়ু মজ্জা (axis) পর্যন্ত গমন করিয়া থাকে। এই কুঞ্চিত অবস্থাকে রানভিয়ার সাহেবের গুটিকা (Nodes of Ranvier) কহে। এই আবরণের ভিতর দিকে কোষবর্দ্ধনশীল মূল অর্থাৎ (Nuclei) দৃষ্ট হয় এবং তাহার চতুর্দিকে স্নায়ু দানাদার প্রোটোপ্লাজম থাকে। মস্তিষ্ক ও মজ্জার শ্বেত অংশস্থিত স্নায়ু অংশে ও অপটিক স্নায়ুতে নিউরিলেমা নাই। এই সকল স্নায়ু সূত্রের অনেকেই বক্র (varicose), কারণ উহাদের মজ্জা ও মেডুলারী অংশের মধ্যে মধ্যে অল্প তরল পদার্থ সঞ্চিত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে।

২। মেডুলারী আবরণ (Medullary Sheath)—জীবদশায় এই আবরণ ঈষৎ তরল থাকে। কিন্তু মৃত্যুর পর জমাট বাঁধে। ইহাতে চর্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। রানভিয়ার সাহেবের গুটিকার (nodes) স্থানে মেডুলারী আবরণ নাই। এই আবরণে অস্মিক-এসিড্ দিলে কাল দেখায়।

স্নায়ুসূত্রের মজ্জা (axis cylinder)—ইহা স্নায়ু মধ্যভাগে এক সন্ধীর্ণ সূত্রের মত অবস্থিতি করে। ইহা অণুলালম্ব পদার্থ।

মেডুলেটেড্ স্নায়ুগুলি আপন আপন সমাপ্তি স্থলের দিকে উপস্থিত হইলে উহাদিগের মেডুলেটেড্ সিন্ধ (sheath) আব দেখা যায় না।

নন্ মেডুলেটেড্ স্নায়ু দুই অংশ যথা :—

১। প্রথম আবরণ (Primitive nerve sheath)।

২। মজ্জা (axis cylinder)।

নন্ মেডুলেটেড্ স্নায়ু সূত্রগুলি অধিকাংশ সিম্পেথটিক্ স্নায়ু মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা মেডুলেটেড্ স্নায়ু অপেক্ষা স্নায়ু ও ক্ষুদ্র। ইহারা শুভ্রবর্ণের না হইয়া ঈষৎ পীত ও ধূসর বর্ণের হইয়া থাকে; অর্থাৎ ইহাদের মধ্যে গোয়ান্ সাহেবের শ্বেত বর্ণের পদার্থ নাই।

স্নায়ুর সমাপ্তিস্থলের যন্ত্র বা অংশ।

TERMINAL END ORGANS.

ক। চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুগুলি নিম্নলিখিত রূপে অথবা নানা প্রকার যন্ত্র বা অংশ সমাপ্ত হইয়া থাকে যথা :—

১। জালবৎ গঠন (Network or plexus) ।

{ ক। প্যাকিনিয়ান পদার্থ (Pacinian bodies) ।

খ। এণ্ড বাল্বস্ (End bulbs) ।

২। গ। স্পর্শকণা (Touch corpuscles) ।

ঘ। রডস্ ও কোন্স্, আস্বাদ-কলিকা ইত্যাদি ।

(Rods & Cones, taste buds, &c, &c,) ।

খ। সঞ্চালক স্নায়ুগুলি নিম্নলিখিত পেশী শ্রেণীতে সমাপ্ত হয় :—

১। ট্রায়েন্টেড্ পেশী ।

২। ননট্রায়েন্টেড্ পেশী ।

জালবৎ গঠন (Sensory network or plexus)—প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র আপন আপন উৎপত্তি স্থানে সম্পূর্ণরূপে পৃথক্. ও অবিস্তৃত ভাবে অবস্থিত করে, কিন্তু যখন তাহারা নিজ নিজ গম্য স্থানে উপনীত হয়, তখন উহাদিগকে বিভক্ত হইতে দেখা যায়। শরীরের কোন কোন স্থানে স্নায়ু-সূত্র সকল এত শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে, যে উহাদিগকে দেখিতে জালের গঠনের মত দেখায়, এবং সেই সেই স্থলের বিবিধ স্নায়ু-সূত্র পরস্পর সংযুক্ত হইয়া এইরূপ জালবৎ গঠন রক্ষা করিয়া থাকে। স্নায়ু-সূত্রদিগের এইরূপ বিভাগ ও সংযোগে নিম্নলিখিত কয়েকটি উপকার দর্শিয়া থাকে ;—

১ম। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র, উহার মূল স্বরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার আকর বিম্ব ব্যতীত উহার অত্যাশ্র অংশের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র কেবল এক স্থানের সংবাদ বহন করে না, উহার নিকটবর্তী প্রদেশের তত্ত্বও লইতে সক্ষম হয়।

৩য়। নানাবিধ গেম্মিয়া বা স্নায়ু কোষের সহিত উহাদের এইরূপ যোগ থাকাতে কার্যের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। স্নায়ু-সূত্র সকল এইরূপ পরস্পরে সংযুক্ত থাকাতে এক স্থানের পেশী সকল একত্রে কার্য্য করিতে সক্ষম হয়।

স্নায়ু-সূত্র সকল নিজ নিজ গম্য স্থানে নিম্নলিখিতরূপে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

১ম। পেশী, স্নায়িক ও সিরাস্ বিজীতে স্নায়ু-সূত্র সকল জালের আকারে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

২য়। চর্ম-মধ্যস্থিত স্পর্শকণা ও গুটিকা সকলে; এবং হস্ত ও পদ মধ্যস্থিত কাকের মস্তকের ঠায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেকিনিয়ান পদার্থে ইহাদের শেষ হয়।

৩য়। চক্ষু, কণ প্রভৃতি ইঞ্জিয়ার কোষ সকলে ইহাদের অন্ত হইয়া থাকে।

৪র্থ। কোন পদার্থে সংলগ্ন না হইয়া স্তম্ভ বিন্দুতে পর্যাবসিত হইতে পারে।

৫ম। পেশীর আবরণের ভিতর ও বাহিরের দিকে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা দৃষ্ট হয়, সে সকলেও স্নায়ু-স্তম্ভ বিলীন হইয়া থাকে।

স্নায়ুর আকর স্থান অথবা মধ্যস্থান অথবা

মূল অংশগুলির বর্ণনা।

STRUCTURE OF THE CENTRAL ORGANS.

১। ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (Grey matter) ইহা সেরিব্রাম (উর্দ্ধ মস্তিষ্ক) ও সেরিবেলামের (মধ্য মস্তিষ্ক) ভাঁজের মধ্যে, পৃষ্ঠ মজ্জার মধ্যস্থলে, কর্পোরা-ট্রায়েটা, অপটিক্ থেলেমাই, কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা ও বিবিধ গ্যাংলিয়া মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহাতে এই কয়েকটি পদার্থ আছে।
যথা :—(১) স্নায়ুকোষ (২) স্নায়ু নলী (৩) রঞ্জিত পদার্থ, (৪) রক্তবহানাড়ী (৫) নিউরোগ্লিয়া।

২। শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (White substance)—
ইহাও মস্তিষ্ক ও মজ্জার মধ্যে দৃষ্ট হয়। ইহাতে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ আছে যথা :—স্নায়ু নলী; (২) রক্তবহানাড়ী (৩) নিউরোগ্লিয়া।

৩। স্নায়ু কোষ (Nerve cells)—ইহারা ক্ষুদ্র, গোলাকার অথবা শাখা প্রশাখা যুক্ত। ইহাদের প্রাচীর নাই। ইহাদের ভিতর দানাদার প্রোটো-প্লাজম দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক স্নায়ুকোষ মধ্যে নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিওলাস দৃষ্ট

হইয়া থাকে। কখন কখন স্নায়ুকোষ মধ্যে পিগ্‌মেন্ট (রঞ্জিত পদার্থ) দৃষ্ট হয়। ইহারা ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া থাকে।—কডকগুলি স্নায়ুকোষ একত্ৰিত হইলে উহাদিগেব সমষ্টিকে গ্যাংগ্লিয়া (Ganglia) কহে।

৪। নিউরোগ্লিয়া (neuroglia) সেরিব্রাম, (উৰ্দ্ধ মস্তিষ্ক) সেরিবেলাম (মধ্য মস্তিষ্ক), কৰ্ড বা পৃষ্ঠমজ্জার ধূসর ও স্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ মধ্যে নিউরোগ্লিয়া দৃষ্ট হয়। ইহা ধূসর ও স্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থের ভিত্তি-ভূমি (frame work)। এই ভিত্তিভূমি জালের আকার ধারণ করে। ইহাতে শাখা প্রশাখায়ুক্ত নিউক্লিয়েটেড কোষ (Branching nucleated cells), নিউক্লিয়েটেড কোষ সংযোগক সূত্র (cell connecting fibres) এবং স্বচ্ছ দানাদার মেট্রিক্স বা মজ্জা (homogeneous or finely granular matrix) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। গেংগ্লিয়া বা স্নায়ু চাপ (Ganglia)—স্নায়ু মণ্ডলের মধ্যে মধ্যে গেংগ্লিয়া নামে এক প্রকার গোলাকার অথবা লম্বাকৃতি স্নায়ুচাপ দৃষ্ট হয়। ইহারা দুইভাগে বিভক্ত যথা :—

১। সেরিব্রোস্পাইন্ডাল অর্থাৎ মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জা সম্বন্ধীয়।

২। সিম্পথেটিক অর্থাৎ সমবেদন স্নায়ুসম্বন্ধীয়।

১। মস্তিষ্ক ও কশেরুক স্নায়ু সম্বন্ধীয় প্রধান প্রধান গেংগ্লিয়ার স্থান :—

ক। স্পাইন্ডাল স্নায়ুদিগের পশ্চাৎ মূলদেশের নিকট।

খ। ৫ম স্নায়ব মূলদেশে গ্যাসিরিয়ান (Gasserian) গেংগ্লিয়া।

গ। ফেসিয়াল, ভেগাল ও মসোফেরিজিয়াল স্নায়ুদিগের মূলেও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গেংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়।

৮। অস্ত্রাত্মক স্থানের গ্যাংলিয়া যথা :—অপথ্যালমিক্, মেকেল্‌স, ওটীক্ এবং ভাব্‌ম্যাক্সিলারী।

২। সিম্পেথিটিক্ স্নায়ু সম্বন্ধীয় প্রধান প্রধান গ্যাংলিয়ার স্থান :—

ক। মেসেনডের (Vertebral column) দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গ্যাংলিয়া শৃঙ্খলাবদ্ধ হইয়া অবস্থিতি করে।

খ। হৃদপিণ্ডে, অস্ত্রে, জরায়ু মধ্যে, এবং বিবিধ, সিম্পেথিটিক্ 'প্লেকসাস' অর্থাৎ জালবৎ স্নায়ুর গঠনের মধ্যে সিম্পেথিটিক্ গ্যাংলিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্নায়ু মণ্ডলের রাসায়নিক উপকরণ (Chemistry of the Nervous system)—স্নায়ু মধ্যে প্রোটিন্ ও চর্কিজাতীয় পদার্থ থাকে। মস্তিষ্কের বহির্দিকে ও পৃষ্ঠ মজ্জার অভ্যন্তরে যে খুসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয় উহাতে শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (White substance) অপেক্ষা অধিক পরিমাণে জল দৃষ্ট হয়। লবণ জাতীয় পদার্থের মধ্যে পটাসিয়াম ও ফস্ফোরিক অম্লবটিত লবণই প্রধান। মস্তিষ্কে নাইট্রোজেন ও ফস্ফোরাস্ থাকে।

স্নায়ুর যোজক ও স্থিতিস্থাপক শক্তি (Cohesion and elasticity of nerve)—স্নায়ুর যোজকশক্তি অতি অল্প কিন্তু সংযোগ তন্তুর দ্বারা বদ্ধ হইয়া স্নায়ু রজ্জুর আকারে নির্মিত হইলে উহাকে শীঘ্র ছিন্ন করা যায় না। স্নায়ু-সূত্রের স্থিতিস্থাপক শক্তি নাই বলিলেই হয়। কারণ, স্নায়ুসূত্র বিভক্ত করিলে বিভক্ত মুখ দুইটি পরস্পর সংলগ্ন হইয়াই থাকে।

স্নায়ু উত্তেজনা (Nerve stimuli)—স্নায়ু তন্তুস্থিত পদার্থ সমূহের যোজকশক্তি কম সুতরাং উত্তেজনায় স্নায়ুর তন্তু সহজেই নষ্ট হইয়া থাকে। উত্তেজনা নানা প্রকার যথা—যান্ত্রিক, রাসায়নিক, তাপ সম্বন্ধীয়, বৈদ্যনিক, ভাঙিত ইত্যাদি। উত্তেজক পদার্থগুলি স্নায়ু কোষদিগকে পরিবর্তিত করিয়া তেজ উৎপন্ন করে। স্নায়ুতন্তুতে হঠাৎ উত্তেজনা লাগাইলে স্নায়ু উত্তেজিত হয়। ধ্বংস প্রাপ্ত স্নায়ুতন্তুতে ধীরে ধীরে উত্তেজনা প্রয়োগ এবং ক্রমে সেই উত্তেজনায় বৃদ্ধি করিলেও কোন প্রকার কল দৃষ্ট হয় না।

যান্ত্রিক উত্তেজনা (Mechanical stimuli) যথা :—আঘাত, চাপ,

আকর্ষণ, ছিদ্রকরণ ও বিভাজন ইত্যাদি। চৈতন্ত্যোৎপাদক (Sensitive) স্নায়ুহুত্রে যদি উল্লিখিত কোন প্রকার উত্তেজনা প্রয়োগ করা যায়, তবে, এই উত্তেজনোপযোগী সংজ্ঞা লাভ হয়। সঞ্চালক (Motor) স্নায়ুর উত্তেজনে পেশীর কুঞ্জন ও গ্রন্থির (Glands) নিঃসরণ হয়। অল্প যান্ত্রিক উত্তেজনে স্নায়ুর উত্তেজন বৃদ্ধি পায় কিন্তু অধিক যান্ত্রিক উত্তেজনে স্নায়ুশক্তির দুর্বলতা উপস্থিত হইয়া থাকে।

তাপ সঞ্চরীয় উত্তেজনা (Thermic stimuli)—তাপের হঠাৎ বৃদ্ধি বা হ্রাস হইলে স্নায়ু তন্তুর উত্তেজন হইয়া থাকে। স্বাভাবিক ভাবে উত্তাপে স্নায়ুর উত্তেজন এবং শৈত্যে অবসাদন হয়।

রাসায়নিক উত্তেজনা (Chemical Stimuli)—ইহা দ্বারা চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু অপেক্ষা সঞ্চালক স্নায়ু অধিক পরিমাণে আক্রান্ত হয়। তাপ সঞ্চরীয় উত্তেজনা সঞ্চালক স্নায়ুর উপর অধিক পরিমাণে ক্রিয়া প্রকাশ করে। স্নায়ু শুষ্ক হইলে শীঘ্র উত্তেজিত হয়। ক্ষার ধাতুগুলি ও অম্ল ও ক্ষার রহিত লবণ দ্রাব স্নায়ুর প্রবল উত্তেজক। সাধারণ লবণ কেবল সঞ্চালক স্নায়ুদিগের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে। কক্ষোরিক অম্লব্যতীত অজ্ঞাত স্বাধীন অম্ল, ক্ষার পদার্থ, বিবিধ অর্গানিক এসিড্ এবং অনেক গুরুভারগ্রস্ত ধাতুঘটিত লবণ স্নায়বীর উত্তেজক হইয়া থাকে। তরল সুরা, ইথার, ক্লোরোফর্ম, পিত্ত, ও পিত্ত সঞ্চরীয় লবণ এবং শর্করা স্নায়ুর উত্তেজক হয়। চূণের জল, কার্বন-বাইসালফারিড্ প্রভৃতি পদার্থ স্নায়ুকে আক্ষিপ্ত না করিয়াও ধ্বংস করে। পৃষ্ঠমজ্জার কার্বলিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে আক্ষেপ না হইয়া তাহাদের ধ্বংস হয়। পেশী হুত্রে কার্বলিক এসিড্ লাগাইলে আক্ষেপ উপস্থিত হয়। ট্যানিক এসিড্ দ্বারা পেশী ও স্নায়ুহুত্রে উত্তেজিত হয় না।

বৈধানিক উত্তেজনা (Physiological stimuli —এই প্রণালীর ক্রিয়া নিরূপণ করা যায় না, তথাপি ইহারা সঞ্চালক ও চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করিয়া থাকে।

তাড়িত উত্তেজনা—(Electrical stimuli) বিবিধ প্রকার তাড়িত উত্তেজনায় পেশী ও স্নায়ুর উত্তেজন হইয়া থাকে। স্নায়ুতন্তু ও ধূসরবর্ণের স্নায়ু পদার্থের শক্তি নিরূপণ (Conditions of vitality of the nerves and

grey matter) রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ায় উপর আয়ুৰ্ণ কার্যকরী শক্তি নির্ভর করে না ; কিন্তু ধূসরবর্ণের আয়ুৰ্ণদার্থের রক্ত চলাচল কম হইলেই উহার ক্রিয়ায় লোপ হয়।. যেমন, দুই কেরোটাইড্ ধমনী কিয়ৎকণ চাপিয়া রাখিলে অথবা বাঁধিয়া দিলে শীঘ্রই মুচ্ছা উপস্থিত হয় এবং চক্ষুর পুতলী কিয়ৎকাল চাপিয়া রাখিলে কণকালের জন্ম দৃষ্টিহীন হইতে হয় ইত্যাদি।

আয়ু সূত্রের শ্রেণী ও ক্রিয়া বিভাগ (Functions and classification of nerves) :—

- ১। সঞ্চালক (Motor) আয়ুদ্বারা ঐচ্ছিক ও অনৈচ্ছিক পেশী সঞ্চালিত হয়।
- ২। রক্তবহা নাড়ী সঞ্চালক (ভেসো মোটর) আয়ুগুলি রক্তবহানাড়ীর পেশীস্বত্বকে রক্ষা করে।
- ৩। নিঃসরণকারী (Secretory) আয়ুদ্বারা গ্রন্থি রস নিঃসরণ হয়।
- ৪। পোষণকারী (Trophic) আয়ুদ্বারা তন্তুর পোষণ হয়।
- ৫। নিবারণকারী (Inhibitory) আয়ুদ্বারা আয়ু মধ্য বিন্দুর ক্রিয়ায় দমন হয়।
- ১। বেদনা, স্পর্শ প্রভৃতি সাধারণ চৈতন্তের আয়ু। (Nerves of common sensation.)
- ২। বিশেষ চৈতন্তের আয়ু। (Nerves of special sensation.)
- ৩। প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার আয়ু। (Nerves ministering to reflex action, or excite motor nerves.)
- ১। সঞ্চালক আয়ু-আঁকর বোজক আয়ু। (Connecting motor centre.)
- ২। চৈতন্তোৎপাদক আয়ু আঁকর বোজক-কারী আয়ু। (Connecting sensory centres)।

১। এফারেন্ট বা সেন্ট্রিফুগাল আয়ু অর্থাৎ যাবতীয় সঞ্চালক আয়ু।

২। আফারেন্ট বা সেন্ট্রিপিটাল চৈতন্তোৎপাদক আয়ু

৩। ইন্টারসেন্ট্রাল আয়ু অর্থাৎ আয়ু আঁকর বিন্দুর সংযোগ। আয়ু।

সঞ্চালক স্নায়ু (Motor nerve)—ইহার প্রধানতঃ পৃষ্ঠমজ্জা (Spinal cord) এবং অল্প পরিমাণে মেডুলা ও মস্তিষ্ক হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। কশেরুক মজ্জার সঞ্চালক স্নায়ু গুলি মজ্জার সমুখ মূল (Anterior root)। হইতে উৎখিত হইয়া পেশী স্নত্রেণের ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। যে সকল স্নায়ু স্নত্রেণের গতি মূল দেশ হইতে তাহাদের সমাপ্তির দিকে পরিচালিত হয় তাহারা সঞ্চালক স্নায়ু নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। সঞ্চালক স্নায়ুদিগকে উত্তেজিত করিলে পেশীই কুঞ্জন হয়। এক সেকেন্ডে সঞ্চালক স্নায়ুর ১১১ ফিট পর্য্যন্ত গতিবিধি হইয়া থাকে।

১। সঞ্চালক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা (Experiments upon the motor nerves)—সঞ্চালক স্নায়ুব কোন অংশ উত্তেজিত করিলে সেই উত্তেজিত বিন্দুব নিম্নাভিমুখে তাহার শাখা প্রশাখা যে সকল পেশীতে গিয়া সমাপ্ত হয় তাহারা সকলেই কুঞ্চিত হইয়া থাকে। উত্তেজিত বিন্দুব উপরদিকে যে সকল স্নায়ু স্নত্রেণ সেই দিকে পেশীতে পর্য্যবসিত হয় তাহাদের কুঞ্জন হয় না।

২। ভেসোমোটোর-স্নায়ু (Vasomotor nerves)—ইহাদিগকে ভেসো-কন্ট্রীক্টাব কহে; অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা শারীরিক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইহাও প্রধানতঃ সিম্পেথেটিক স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হয় যথা :—সার্ডাইকেল সিম্পেথেটিক (গ্রীবা প্রদেশের সমবেদন স্নায়ু) উত্তেজিত হইলে মুখ ও কর্ণের ক্ষুদ্র ধমনীর কুঞ্জন হয়, এসপ্লাঙ্কিক (সিম্পেথেটিক স্নায়ুর শাখা) স্নায়ুব উত্তেজনে মূত্র গ্রন্থির (Kidney) ধমনীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

৩। ভেসোডাইলেটর স্নায়ু (Vaso-dilator nerve)—ইহাও প্রধানতঃ গ্রন্থি ও উত্তেজক তন্তু (Glands and erectile tissues) মধ্যে অবস্থিত করে। কডা টিম্পানাই স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে সাল্‌ম্যাগজিলারী গ্রন্থি সমূহ উত্তেজিত হইয়া রক্ত পূর্ণ হয়; কর্পোরা—ক্যাভার্নোসা অংগের ধমনী-স্নায়ুদিগকে উত্তেজিত করিলে শিল্পের উত্তেজক তন্তুর রক্তবাহানাড়ীগুলি প্রসারিত হইয়া থাকে।

৪। নিঃসরণকারী স্নায়ু (Secretory nerve)—ইহাদের উত্তেজনে স্রাবণ ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়; যথা :—কডা টিম্পানাই স্নায়ুর উত্তেজনে সাল্‌ম্যাগজিলারী এবং সাল্‌গিন্গুয়াল গ্রন্থি হইতে লালা নিঃসরণ হয়। ক্ষুদ্র অংগ

কিসাল-পিচৌসাল আয়ু অরিকিউলা টেশোরাল আয়ুর সহিত সংযুক্ত হইয়া পেরোটিক্ গ্রাফি মধ্যে প্রবেশ করে অতরাং সেই সংযুক্ত আয়ুকে উত্তেজিত করিলে পেরোটিক্ লামা নিঃসৃত হয়। ল্যাক্রিমাল এবং সাব্কিউটেনিয়াম্ মেলাই আয়ু উত্তেজিত হইলে চক্ষুর জল নিঃসৃত হয়, ঘর্ষগ্রন্থির ও স্তন গ্রন্থির আয়ু উত্তেজনে ঘর্ষ ও দুগ্ধ নিঃসরণ হয় ইত্যাদি।

৫। ইনহিবিটরী বা নিবারণকারী (Inhibitory nerves)—ইহারা স্বাভাবিক ক্রিয়ার রোধ করে। উর্ক ও অধঃমস্তিষ্কে (Brain and medulla) এরূপ আয়ু আকর বিন্দু আছে যাহা অল্প আয়ু আকরের ক্রিয়া রোধ করিতে পারে। যে সকল আয়ু ঐ আয়ু আকরকে যোগ করে উহাদিগকে ইনহিবিটরী আয়ু কহে। এইরূপে মনুষ্য ইচ্ছা করিয়া যাবতীয় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে; যথা :—মনুষ্য ইচ্ছা করিয়া মল ও মূত্র ত্যাগ ক্রিয়া কিঞ্চিৎ কালের জন্য বন্ধ রাখিতে পারে। ভোগাসন্মায়ুও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ারোধকারী আয়ু। ইহাদিগকে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। অতিরিক্ত উত্তেজনায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার এককালীন লোপ হইতে পারে।

৬। ট্রোফিক্ আয়ু বা পোষণকারী আয়ু (Trophic nerves) —পোষণ প্রক্রিয়ার উপর আয়ুগুলি যে কর্তৃত্ব করে, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই; যথা :—পৃষ্ঠমজ্জার কোন কোন রোগে ত্রিকাস্থিতে (Sacrum) ক্ষত হয়, যাহাকে শয্যাক্ত (Bed sore) কহে। ঐরূপ, ৫ম আয়ু নষ্ট হইলে কর্ণিয়া ঝিল্লীর প্রদাহ উপস্থিত হয় এবং ক্রমে ক্রমে সমস্ত চক্ষু নষ্ট হইয়া যায়।

৭। চৈতন্তোৎপাদক আয়ু (Sensory-nerves)—ইহারা দুই ভাগে বিভক্ত যথা :—১। সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক আয়ু; ২। বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক আয়ু। সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক আয়ুগুলি প্রধানতঃ কশেরুক মজ্জার পশ্চাৎ মূল (Posterior root) হইতে উৎপন্ন হয়। ইহারা কিঞ্চিৎ অগ্রসর হইলে ইহাদের উপর একটি আয়ুকোষ বা গ্যান্‌গলিয়া দৃষ্ট হয়। তৎপরে ইহারা আরও কিঞ্চিৎ অগ্রসর হইলে স্ফালক বা মোটর আয়ুর সহিত মিলিত হইয়া উভয়ে মিশ্রিত আয়ু (Mixed nerves) নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে। চৈতন্তোৎপাদক আয়ু অক্ পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। ইহারা আপন সমাপ্তি স্থল হইতে

মূলদেশ পর্য্যন্ত পদার্থের অবস্থা বহন করে, এবং ইহাদের দ্বারা বস্তু বা পদার্থের জ্ঞান লাভ হয়, এবং এক সেকেন্ডে ১৪০ ফিট পর্য্যন্ত পদার্থের চৈতন্য ভ্রমণ করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুগুলি দর্শন, শ্রবণ, আশ্বাদন এবং স্পর্শজ্ঞান লাভের জন্ত নিয়োজিত হইয়া থাকে।

৮। সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা (Experiments upon the sensory nerves)—কোন চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে বিভক্ত করিয়া, তাহার যে অংশ স্নায়ুকোষের সহিত সংলগ্ন থাকে তথায় কোন প্রকার উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে তদনুরূপ অবস্থা অনুভূত হইয়া থাকে। কিন্তু যে অংশ স্নায়ুকোষ হইতে বিযুক্ত হইয়াছে তাহাকে প্রবলভাবে উত্তেজিত করিলেও কোন প্রকার চৈতন্য লাভ হয় না।

২। অবিভক্ত চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর যে অংশে উত্তেজনা প্রয়োগ করা যাইবে, বোধ হইবে যেন সেই স্নায়ুর সমস্ত শাখা প্রাশাখা হইতে সেই উত্তেজনার ভাব উপস্থিত হইতেছে।

৩। কোন স্থান অসাড় হইয়া পড়িলেও যদি তাহার কোন অংশের সহিত মস্তিষ্কের যোগ থাকে তাহা হইলে সেই সন্ধি স্থলের উত্তেজনেও অসাড় প্রদেশে যাতনা হইয়া থাকে।

পরীক্ষিত স্থানের বহির্ভাগে চেতনা বোধ (Eccentric reference of sensation)—কোন ব্যক্তির হস্ত ও পদ কাটিয়া দিয়া শরীরের সহিত যে অংশের যোগ থাকে তথায় উত্তেজনা প্রয়োগ করিলেও ছেদিত অংশের সংজ্ঞা মনোমধ্যে উদ্ভূত হইয়া থাকে।

স্নায়ুদিগের সমাপ্তি অংশের ক্রিয়া (Functions of terminal organs)—ইহারা প্রথমে পদার্থের চৈতন্য গ্রহণ করে, এবং তৎপরে তথাকার স্নায়ু দ্বারা সেই চেতনা বাহিত হইয়া থাকে। যেমন রড্‌স্ এবং কোন্স্ না থাকিলে অপটীক্ স্নায়ু দ্বারা আলোক গৃহীত হয় না এবং হস্তের চর্ম বিযুক্ত হইলে হস্তস্পর্শস্থিত পদার্থের চৈতন্য মস্তিষ্কে গৃহীত হয় না ইত্যাদি।

স্নায়ু-স্রবের উভয়দিকে সঞ্চালন (Conduction in both directions)—পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে যে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সমাপ্তি স্থল হইতে

উৎপত্তি স্থানের দিকে পদার্থের সংজ্ঞা বহন করে, এবং সঞ্চালক স্নায়ু সূত্র কেবল উৎপত্তির দিক হইতে সমাপ্তির দিকে আদেশ বহন করিয়া থাকে; কিন্তু এক্ষণে প্রমাণ দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর সর্বদিকেই পদার্থের সংজ্ঞা সঞ্চালিত হইতে পারে যথা :—হাইপোগ্লসাল ও লিঙ্গুয়াল স্নায়ু পরস্পরে যথায় নিকটবর্তী হয়, সেইখানে উহাদিগকে বিভক্ত করিয়া পরে যদি হাইপোগ্লসালের পেরিফিরিক অর্থাৎ সমাপ্তির দিকের সহিত লিঙ্গুয়ালের সেন্ট্রাল অর্থাৎ উৎপত্তির দিকের সহিত সূত্র দ্বারা বন্ধ করিয়া দেওয়া যায় এবং উহারা উত্তমরূপে যোড়া লাগিয়া গেলে যদি সেই লিঙ্গুয়াল নামক চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলেও হাইপোগ্লসালের ক্রিয়ার মত জিহ্বার মাংস পেশীগুলি কুঞ্চিত হইয়া থাকে। এস্থলে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্রের বিপরীত দিকের পদার্থের সংজ্ঞা চার্জিত হইবার পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

গ্যান্গলিয়া বা একত্রিত স্নায়ুকোষদিগের ক্রিয়া (Functions of nerve centres or ganglia)—ইহারা দুই শ্রেণীভুক্ত যথা :—

(১) মস্তিষ্ক কশেরুক এবং (২) সমবেদন স্নায়ু সঙ্ঘর্ষীয় (Cerebro-spinal and sympathetic) গ্যান্গলিয়া। ইহারা শরীরের সর্বস্থানে ছড়াইয়া অবস্থিত করিয়া থাকে। স্থানভেদে ইহাদের ক্রিয়া নানা প্রকার হয়, যথা :—মস্তিষ্কের উপরিভাগে কেবল সঞ্চালনকারী স্নায়ু চাপ (Motor or discharging centre) এবং মেডুলা-অবলঙ্কেটায় দমনকারী এবং উত্তেজনকারী স্নায়ুচাপ (Inhibitory and accelerating centre) দৃষ্ট হয় ইত্যাদি। যাহা হউক, এই স্নায়ুচাপ বা নার্ভ সেন্টার অথবা গ্যান্গলিয়াদিগের দ্বারা পদার্থের চৈতন্য সঞ্চালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, উৎপাদিত, নিবারণিত এবং প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্তিত হইয়া থাকে (Sensation may be conducted transferred, diffused, automated and reflected from the nerve centres.)

১। চৈতন্যের সঞ্চালন (Conduction of impressions)—গ্যান্গলিয়া দ্বারা যে চেতনাবাহিত হইয়া থাকে তদ্বিষয়ে কোনরূপ ব্যাখ্যা নিম্নয়োজন।

২। চৈতন্যের স্থানান্তর হওন (Transference of impressions)—বস্তুনি প্রদেশে অর্থাৎ নিত্য ও উন্নতদেশের সন্ধিস্থলে রোগ হইলে জাহ্নতে যে বেদনা উপস্থিত হয় তাহাতে যাতনা স্থানান্তরিত হইবার দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বাসপ্রশ্বাস যন্ত্রের কোন প্রদেশ উত্তেজিত হইলে, সেই উত্তেজনা লেরিংস স্নায়ু দ্বারা বিশেষ ভাবে মনোমধ্যে অনুভূত হয়, এবং গটিস খুস খুস করিয়া তথা হইতে কাশ উৎপন্ন হইবার চেষ্টা হইয়া থাকে; এই ক্রিয়া দ্বারাও উত্তেজনা স্থানান্তরিত হইবার পরিচয় পাওয়া যায়।

আবার, চক্ষুর ভিতর প্রবলভাবে সূর্য্য কিরণ পতিত হইলে নাসারন্ধ্রের স্নায়ু সকল অস্থির হইয়া যে ইঁচি উৎপন্ন করে, তাহাতেও ঐ দৃষ্টান্তের পোষকতা করিয়া থাকে।

৩। চৈতন্যের পরিব্যাপ্ত হওন (Diffusion of impressions):—

ক। বস্তু নিনাদের দ্বারা কোন প্রকার অকস্মাৎ শব্দে যে প্রকার সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শিহরিয়া কটকিত হয়, তাহাতে স্নায়ুকোষের পরিব্যাপ্ত শক্তির পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

খ। কোন একটি দস্তে বেদনা উপস্থিত হইলে মুখমণ্ডলের সেই পার্শ্বে তাহা পরিব্যাপ্ত হইতে দেখা যায়।

গ। মূত্রগ্রন্থির নলে পাথুরী হইলে সেই স্থানের চতুর্পার্শ্বে বেদনা ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে।

৪। চৈতন্যের স্বতঃ উৎপাদন (Automatic movements)—একত্রিত স্নায়ুকোষ অর্থাৎ নার্ভ সেন্টার বা গ্যাংগ্লিয়াগুলি যে বাহিরের কোন প্রকার সাহায্য ব্যতীত আপনাপনি চৈতন্যোৎপাদন করিতে পারে তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই। কোন নার্ভ সেন্টার তাহার মধ্যস্থিত সকালক স্নায়ুর সাহায্যে এইরূপ চেতন ও স্বতঃ ক্রিয় উৎপন্ন করিতে পারে যথা:—

ক। উপর হইতে মস্তিষ্ক ও নিম্ন হইতে পৃষ্ঠ মজ্জা ক্রমাগত ক্রিয়া দিয়া যদি ক্রেনিক ও ইণ্টার কণ্ঠাল স্নায়ুদিগের আকর বিন্দু স্বরূপ মেডুলার অংশকে অবিলম্বে স্পর্শিত হয় তাহা হইলেও শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া বহিতে থাকে। অর্থাৎ মেডুলার ঐ অংশই শ্বাস-ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু স্বরূপ (Respiratory centre)।

মেডুলাস্থিত রক্ত শোতের অক্সিজেন কম এবং কার্বনিক এসিড বেশী উপস্থিত হয় বলিয়া মেডুলাস্থিত শ্বাস-প্রশ্বাস আকর স্থানের স্নায়ুকোষগুলি স্বতঃ উত্তেজিত হইয়া সৰ্কানাই শ্বাস প্রশ্বাস উৎপন্ন করিয়া থাকে।

খ। বক্ষঃগহ্বর হইতে হৃৎপিণ্ড তুলিয়া বাহিরে রাখিলেও তাহা স্বতঃ স্পন্দিত হইতে থাকে, বোধ হয় হৃৎপিণ্ডস্থিত গ্যাংগ্লিয়াগুলিই ঐরূপ স্বতঃ কুঞ্নের একমাত্র কারণ।

গ। অন্ত্রের কোন খণ্ডের দুই মুখ বন্ধ করিয়া দিলেও বন্ধ খণ্ডের ভিতর ক্রিমিগতি (Peristaltic action) দৃষ্ট হয়। এই গতি অস্থস্থিত গ্যাংগ্লিয়া-দিগের স্বতঃ কুঞ্নের ফল।

ঘ। ঐরূপ জরায়ু, ইউটেরিটার এবং মূত্রথালীর স্নায়ুসমূহ দিগকে কাটিয়া দিলেও উহাদিগের স্বতঃ কুঞ্জন হয়।

ঙ। চক্ষুর সম্মুখ অর্ধেক কাটিয়া দিলেও কোন কোন জন্তর আইরিস পেশী একবার বিস্তৃত ও একবার কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

চ। কোন কোন জন্তর মস্তক ও পৃষ্ঠমস্তকা কাটিয়া ফেলিলেও তাহাদের ধমনী ও লিম্ফ-হৃৎপিণ্ডের (Arteries and lymph-hearts) স্বতঃ কুঞ্জন দেখা গিয়া থাকে।

ছ। লালাগ্রন্থির ও যকৃৎগ্রন্থির যাবতীয় স্নায়ু বিভক্ত করিলেও আপনাপনি লালা ও পিত্ত বাহির হয়।

৫। চৈতন্ত্যের দমন বা নিবারণ (Inhibition of impressions)—সামান্য প্রকারের উত্তেজনা গ্যাংগ্লিয়া বা স্নায়ু চাপ মধ্যে আনীত হইলে তাহা দমিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ তাহা মস্তিষ্কের দ্বারা বোধগম্য না হইতেও পারে।

৬। চৈতন্ত্যের প্রত্যাবর্তন (Reflection of impressions)—নয়নমণ্ডলের কোন অংশে কোন প্রকার উত্তেজনা সংস্পৃষ্ট হইলে যে প্রকার অঙ্গের সঞ্চালন কার্য অথবা কোন প্রকার নিঃসরণ ক্রিয়া হয় তাহাকে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কহে। নিম্নলিখিত কয়েকটি অবস্থার উপর প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া নির্ভর করে যথা :—

ক। উত্তেজনা।

খ। আফেরেন্ট, সেন্টিপিটাল বা চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু।

গ। নার্ভসেন্টার, অর্থাৎ স্নায়ু আকর বিন্দু স্বরূপ স্নায়ু চাপ।

ঘ। এফারেন্ট, সেন্টিফুগাল বা সঞ্চালক স্নায়ু।

ঙ। পেশী অথবা গ্রন্থি।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্ত উল্লিখিত ৫টা অবস্থার বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে। ঐ ৫ অবস্থার একটীর অভাব থাকিলে, প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পন্ন হইতে পারে না; কিন্তু উহাদের পরস্পরের সংযোগে পদার্থের চৈতন্ত্য চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা স্নায়ু চাপ অর্থাৎ গ্যাংলিয়ার মধ্যে আনীত হয় এবং তৎপরে এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ুর ভিতর দিয়া পেশী কিম্বা গ্রন্থি-মধ্যে উক্ত চৈতন্ত্যের কার্যকারী শক্তি প্রবাহিত হইয়া থাকে।

উত্তেজনা নানা প্রকারের হইতে পারে যথা :—যান্ত্রিক, রাসায়নিক, তাপ, তাড়িত, গন্ধ ও আলোক সম্বন্ধীয় উত্তেজনা। যাকে সামান্য শুড়শুড়ি লাগিলে উজ্জ্বল আলোক দর্শন করিলে, অথবা গাটস্ মধ্যে এক গাচি চুল পড়িলে প্রত্যাবর্তক (reflex) ক্রিয়া প্রকাশ পায়। কোন কোন প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া অজ্ঞাতসারে সম্পন্ন হয় যথা :—চক্ষুর তারকা কিম্বা ধমনী গাত্রের কুঞ্জন ইত্যাদি। চক্ষু মিটমিট করা এবং গলাধঃকরণ প্রণালীর প্রথম ক্রিয়া সজ্ঞানে সম্পন্ন হইয়া থাকে। প্রস্রাব করা, ও কাশ উৎপন্ন হওয়া প্রভৃতি প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব চলে। কিন্তু গলাধঃকরণ প্রণালীর দ্বিতীয় বিশেষ তৃতীয় ক্রিয়ার উপর মনের কোন কর্তৃত্ব নাই। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু গ্যাংলিয়া অপেক্ষা পৃষ্ঠমস্তার প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার মর্ম ও উপযোগিতা দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—মস্তিষ্ক হইতে স্নায়ু গ্যাংলিয়াগুলি যত বিচ্ছিন্ন থাকে ততই প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার আধিক্য দৃষ্ট হয়; সুতরাং নিদ্রিতাবস্থায় এবং ভেকের মস্তক কাটার পর যে সকল প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া প্রকাশ পায় উহারা অনেক পরিমাণে কার্যকরী হইয়া থাকে। উত্তেজনা যত অল্প হয় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার তত অধিক হয়; অর্থাৎ নিদ্রিত ব্যক্তির

অন্ধে শুড়শুড়ি দিলে যেমন সে চমকে উঠে, একটা ঘুসী মারিলে তাহার তেমন চমক হয় না।

তাপ প্রয়োগ এবং অধিক মাত্রায় ষ্টীকনিয়া সেবন করিলে পৃষ্ঠমজ্জা ও অন্ত্রাশ্রয় ঝায়ু চাপনিগের প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়, কিন্তু শৈত্য প্রয়োগ এবং ব্রোমায়িড্, ক্লোরাল ও এট্রোপিন সেবনে উত্তেজনার হ্রাস হইয়া থাকে।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার নিয়ম (Laws of reflex action) —

১। একপার্শ্বে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া প্রকাশ, (Laws of uni-lateral action) — যদি তৎ অথবা শরীরের অথ কোন চেতনা বিশিষ্ট অংশ উত্তেজিত করা যায়, তবে সেই দিকের সেই অংশেরই কুঞ্জন হইয়া থাকে। যে পর্বে উত্তেজনা লাগান যাইবে সেই পদই উত্তেজিত হইবে। যে চক্ষুর স্নায়িক ঝিল্লী (Conjunctiva) স্পর্শ করা যাইবে সেই চক্ষুর পল্লবই মুদ্রিত হইবে।

২। প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার বিকীরণ (Law of irradiation) — যদি শরীরের কোন পার্শ্বের উত্তেজনার আধিক্য হয়, তবে সেই পার্শ্বে পেশী দিগের সঙ্গে সঙ্গে অপর পার্শ্বের পেশীগুলিও কুঞ্চিত হইয়া থাকে। এতদপেক্ষা উত্তেজনার আধিক্য হইলে সেই স্থানের উর্দ্ধস্থিত পেশীগুলিকেও কুঞ্চিত হইতে দেখা গিয়া থাকে যথা :—জিহ্বায় অল্প পরিমাণে লড়া লাগিলে লাল্য গ্রন্থির নিঃসরণ হয় কিন্তু অধিক ঝাল লাগিলে তৎসঙ্গে চক্ষু দিয়া জল পড়িয়া থাকে।

৩। প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার সংশ্লেষণ (Law of co-ordination) কোন ভেকের মস্তক কাটিয়া যদি উহার সম্মুখ পদদ্বয়ে দড়ি বাঁধিয়া ঝুলাইয়া রাখা যায় এবং তৎপরে একটি পালকে শিকার লাগাইয়া উহা উদরের এক পার্শ্বে লাগান যায় তবে সেই দিকের পা তুলিয়া সেই শিকার মুচিয়া ফেলিতে চেষ্টা করে। সেই পা তুলিতে না দিলে পৃষ্ঠের উপর দিয়া অপর পা সেই স্থানে আনিয়া থাকে। এইরূপ ক্রিয়াকে বিশেষ উদ্দেশ্য সূচক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কহে।

৪। প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার ফল (Law of prolonged irritation) — কোন ভেকের মস্তকে প্রবলভাবে আঘাত করিলে উহার মর্ক শরীর

একপ প্রবলভাবে আকিঞ্চ হয় যে, উহার মস্তক কাটিয়া ফেলিলেও সেই আক্ষেপ শীঘ্র তিরোহিত হয় না।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার কাল নিরূপণ (Time occupied in reflex acts)—উল্লেখ্যনার যত বুদ্ধি হইবে, তত শীঘ্র শীঘ্র প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হইবে। সচরাচর অর্ধ সেকেন্ড কালের মধ্যে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হয়।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার কয়েকটি দৃষ্টান্ত (Example of reflex action):—

১। আইরিস পেশীর কুঞ্চন (Contraction of iris)—আফেরেট অর্থাৎ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু—অপটিক্ ; স্নায়ু আকর অর্থাৎ নার্ভ সেন্টার—কর্পোরা-কোয়াড্রিজিমিনা ; একারেট অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু—৩য় স্নায়ু।

২। চক্ষু মিট মিট করা (Winking) আফেরেট স্নায়ু ৫ম স্নায়ু অথবা অপটিক্ ; নার্ভ সেন্টার—কর্পোরা-কোয়াড্রিজিমিনা ; একারেট স্নায়ু—৭ম স্নায়ু।

৩। ভূমিষ্ট হইবার পর শৈত্য লাগিয়া প্রথম শ্বাস প্রশ্বাস (First respiration after birth from impression of cold on the skin)—আফেরেট স্নায়ু—ত্বকের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু ; নার্ভ সেন্টার—মেডুলা ; সঞ্চালক স্নায়ু—ফ্রেনিক ও ষ্টটার-কষ্টাল।

৪। তালু শুড়শুড় করিয়া বমন (Vomiting from tickling fauces)—আফেরেট নার্ভ—গ্লোসোফেরিজিয়াল ও ৫ম স্নায়ু ; নার্ভ সেন্টার—মেডুলা ; একারেট স্নায়ু—ফ্রেনিক, উদর পেশীদিগের স্নায়ু এবং ভোগাস্।

৫। শীতল বায়ু লাগিয়া হাঁচি হওন (Sneezing from a draught of cold air)—আফেরেট স্নায়ু—৫ম স্নায়ুর নেজাল্ ব্রাঞ্চ, অর্থাৎ যে শাখা নাসিকায় প্রবেশ করে ;—নার্ভ সেন্টার—মেডুলা একারেট নার্ভ ইন্টার কষ্টাল, উদর পেশীর স্নায়ু এবং ফ্রেনিক।

প্রত্যেক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া অপ্রায়শ্চিন্দ, অর্থাৎ মনুষ্যের ইচ্ছার সাহায্য ব্যতীত এ কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে ; কিন্তু জীবের মানসিক শক্তি এই ক্রিয়াকে আপন আয়ত্তাধীন করিতে পারে।

জীবের সুস্থাবস্থায় প্রত্যাবর্তক কার্যের বিশেষ দ্রষ্টব্য থাকে, অর্থাৎ তদ্বারা দেহের মঙ্গলার্থ নানা আবশ্যকীয় কার্যানির্বাহ হইয়া থাকে, কিন্তু ব্যক্তি রোগাক্রান্ত হইলে, যে সকল প্রতিধাবিত গতির লক্ষণ প্রকাশ পায়, সে সমস্তই অর্থহীন এবং অনাবশ্যক, দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহাদের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

পরিপাক সঞ্চায়ক নলী সমূহের সঞ্চালন, শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদন, ও কণীনিষ্কার উপর সূচ্যাক্রিয় পড়িলে চক্ষুষ্যের পল্লব কর্তৃক উহাদিগকে আবৃত করণ, প্রভৃতি কার্য সুস্থাবস্থায় প্রতিধাবিত গতির দ্বারা নির্বাহ হইলে বিশেষ উপকার সাধন হইয়া থাকে; কিন্তু মৃগী ও ধমুষ্ঠকার রোগে এবং বিষাক্ত জন্তুর দংশনে ঐ প্রতিধাবিত গতির কোঁশলে পর্যায়ক্রমে যে সকল আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া থাকে, তদ্বারা কোন ফল লাভ হয় না।

কোন পেশীস্থিত সঞ্চালক-স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে, সেই পেশীকুঞ্চিত হইতে পারে বটে, এবং উত্তেজনার পদার্থ স্থানান্তর করিবারাত্র পেশীর কুঞ্জন বন্ধ হইয়া যায়; কিন্তু কোন স্নায়ু কোষের উত্তেজনা করিলে, সেট উত্তেজক সামগ্রী স্থানান্তরিত করিলেও প্রতিধাবিত গতির ক্রিয়া কিয়ৎকাল অতি সূচ্যরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

কশেরুক মজ্জা ও ইহার স্নায়ু বিবরণ।

SPINAL CORD AND ITS NERVES.

কশেরুক মজ্জা মেরুদণ্ডের গহ্বরে লম্বভাবে অবস্থিতি করে। মেডুলা বা অধঃমস্তিষ্ক দ্বারা ইহা উপরের দিকে মস্তিষ্কে সহিত সংলগ্ন থাকে, এবং কটদেশস্থ দ্বিতীয় কশেরুকার নিকট তাহা স্বল্প স্তরে পর্যায়সিত হইয়া পড়ে। ইহাদিগকে কডুগা-ইকুয়না (Cauda Equina) কহে। পৃষ্ঠমজ্জা দ্বৈত ও ধূসর বর্ণের কোমল স্নায়ু পদার্থে নির্মিত; ইহার সন্মুখ ও পশ্চাদিকের মধ্যস্থল বেন বিদীর্ণ হইয়া ইহাকে দ্বিভাগে বিভক্ত করিতেছে বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু পরীক্ষা

করিলে দেখা যাইবে যে, পৃষ্ঠ মজ্জার অতি সঙ্কীর্ণ অংশ দ্বারা এই দুই বিদীর্ণ স্থানের পার্শ্বকা রক্ষা হইতেছে, এবং এই মজ্জার দুই ভাগ পরস্পরে সংযুক্ত রহিয়াছে। এই যোজক পদার্থের মধ্যস্থলে একটি লম্বান স্নায়ু ছিদ্র পৃষ্ঠমজ্জার সর্বত্র ব্যাপিয়া অবস্থিতি করে এবং তাহার সহিত অধঃমস্তিষ্কের ৪র্থ গহবরের সহিত যোগ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার সম্মুখ ও পশ্চাদিকের বিদীর্ণ প্রদেশ পায়ামেন্টার নামক কিল্লি রক্তবহানাতী সমূহকে বহন করিয়া ইহার পুষ্টি সাধন করিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার প্রত্যেক অর্দ্ধভাগ তিনটি স্নায়ু-রেখা দ্বারা আবার তিন সমান ভাগে বিভক্ত হইতেছে, ইহাদিগকে মজ্জার সম্মুখস্থিত, পার্শ্বস্থিত, এবং পশ্চাদদেশীয় স্তম্ভ বলা গিয়া থাকে। প্রথম দুটির মধ্য হইতে মজ্জার সম্মুখ স্নায়ু অর্থাৎ সঞ্চালক-স্নায়ু (Anterior or motor nerves) এবং শেষ দুই স্তম্ভের মধ্য হইতে মজ্জার পশ্চাদদেশীয় স্নায়ু (Posterior sensory nerves) শ্রেণী উৎপত্তি হইয়া থাকে। এই দুই স্নায়ু-শ্রেণী কিঞ্চিৎ দূরে পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া এক হইয়া যায়, জন্মের মিলনের পূর্বে পশ্চাদদেশীয় স্নায়ু সকল জঁয়ং দ্বীত হইয়া স্নায়ুকোষ বা গ্যাংগ্লিয়া নির্মাণ করিয়া থাকে।

মেরুদণ্ডের গহবর হইতে মজ্জার স্নায়ু সকল, প্রত্যেক কশেরুকার সংযোগ-জনিত এক একটা ছিদ্র দিয়া বহির্গত হইয়া নানা শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া ত্বকু ও পেশীসমূহে পর্যাবসিত হইয়া থাকে। মজ্জার প্রত্যেক পার্শ্ব হইতে একত্রিশ স্নায়ু এইরূপে বহির্গত হইয়া থাকে, ইহার স্থান ভেদে বিবিধ নামে আখ্যাত হইয়াছে, যথা :—লাম্বার, সেক্রাল এবং কক্সিজিয়াল স্নায়ু ইত্যাদি।

মজ্জার গঠন (Structure)—মজ্জা প্রাণে ছেদন করিলে, বিভক্ত প্রদেশের বহির্ভাগে স্বেত বর্ণের এবং মধ্যস্থলে জঁয়ং লাল ও ধূসর বর্ণের পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়।

- ১। মধ্যস্থলে ধূসর বর্ণের (Grey) পদার্থ।
- ২। বহির্দেশে স্বেতবর্ণের (white) পদার্থ।

ধূসর বর্ণের পদার্থ (Grey matter)—মেরু মজ্জা প্রান্তভাগে ছেদন করিলে উহার মধ্যস্থলে দুইটা চন্দ্রকলাবৎ অথচ অসমান আকৃতি বিশিষ্ট (Irregularly shaped crescents) ধূসর বর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হয়। ইহারা পরস্পর ঐরূপ পদার্থের দ্বারা সংযুক্ত থাকে। ঐ বোজক ধূসর পদার্থের মধ্যস্থলে মজ্জাস্থিত সংকীর্ণ খালের ছিদ্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গ (Anterior cornu) বিস্তৃত ও গোলাকার কিন্তু উহার পশ্চাৎ শৃঙ্গ (Posterior cornu) দীর্ঘ ও সঙ্কীর্ণ এবং ইহা কিঞ্চিৎ বহির্দিকে মজ্জার পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকের খালের (Posterior lateral fissure) মুখে পর্যাবসিত হইয়া থাকে। এই স্থান দেখিতে অর্দ্ধবৃত্ত এই অর্দ্ধবৃত্ত স্থানকে সাবষ্ট্যান্সিয়া-জিলাটিনোসা কহে। প্রত্যেক ক্রেসেন্ট অর্থাৎ চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থের বাহির দিকে সূক্ষ্ম জালবৎ আকার দৃষ্ট হয়—উহাকে প্রোসেনসাম্ রেটিকুলারিয় কহে; এবং উহার ঠিক মধ্যস্থল হইতে যে সূত্রগুলি বাহির হয় উহাদিগকে ইন্টারমিডিয়ো-ল্যাটারাল ট্র্যাক্ট কহে। মজ্জার সকল স্থানে উক্ত চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থ সমান নহে। অর্থাৎ উহা উর্দ্বাংশে প্রদেশে সঙ্কীর্ণ আকার ধারণ করে; এবং সম্মুখ শৃঙ্গ সার্ভাইকেল ও লাম্বার প্রদেশে বড় ও প্রশস্ত হইয়া থাকে।

ধূসর বর্ণের স্নায়ু-কোষ সকল দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত যথা :—১। সম্মুখ শৃঙ্গস্থিত কোষ (Vesicular column of anterior cornu)—ইহারা বড় বড় এবং এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ু উৎপত্তি হইয়া থাকে। ২।—পশ্চাৎ শৃঙ্গস্থিত কোষ (Posterior vesicular column of Clarke)—ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র এবং এখান হইতে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু উৎপত্তি হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত ধূসর পদার্থের পশ্চাৎ ও পার্শ্বদেশে অপর কতকগুলি কোষদৃষ্ট হইয়া থাকে (Column of the intermedio-lateral tract or posterior lateral group) মজ্জার ধূসর পদার্থ অন্তরস্থ স্থানের বিবিধ উত্তেজনার উত্তেজিত হইলেও ইহারা স্থানিক উত্তেজনার চঞ্চল হয় না।

২। শ্বেত বর্ণের পদার্থ (White matter)—ইহা সম্মুখ ও

পশ্চাদিকের মধ্যবর্তী এক খালের দ্বারা বিভক্ত । প্রত্যেক পার্শ্ব আবার দুইটি পার্শ্ববর্তী খালের দ্বারা পৃথক হইয়া থাকে ; সুতরাং খেতাংশের প্রত্যেক পার্শ্ব সমুখ, পার্শ্ব এবং পশ্চাৎ দ্বায়ুস্তম্ভ দৃষ্ট হয় । খেতাংশের মধ্যস্থলে ক্ষুদ্র এক্সিস্ সিলিন্ডার ও চতুষ্পার্শ্বের সোয়ান্ সাহেবের ষ্বেত বর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

মজ্জাস্থিত স্নায়ু সূত্রের গমনপ্রণালী (Course of the nerve fibres in the cord) — ১। মেডুলার স্নায়ু স্তম্ভ হইতে যে সূত্রগুলি মজ্জার এক এক পার্শ্বে ক্রমাগত অবতরণ করে তাহাদিগকে সোজা পিরামিডাল ট্রাক্ট (Direct pyramidal tract) অথবা তুর্ক সাহেবের স্তম্ভ (Column of Turk) বলে । ইহাদিগকে ডর্সাল প্রদেশ পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায় ।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার ক্রিয়া ।

FUNCTIONS OF THE SPINAL CORD.

স্নায়ু কোষের যত প্রকার ক্রিয়ার কথা পূর্বে উল্লেখ করা গিয়াছে, তৎসমুদায় আরও পরিষ্কাররূপে মজ্জার দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে, এক্ষণে ইহার ক্রিয়া প্রণালীর সংক্ষেপ আলোচনা করা কর্তব্য ।

বিবেচনা করিয়া দেখিলে স্পষ্ট প্রতীত হইবে যে পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার দ্বারা দুই উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে । ১ম। ইঙ্গ সমস্ত অঙ্গের বিবিধ প্রদেশ হইতে “বিবিধ প্রকার চৈতন্তের বাহক হইয়া তৎসমুদয়কে মস্তিকে লইয়া যায়, আবার তথাকার আদেশ বহন করিয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গে লইয়া গিয়া থাকে । ইহার বহন-শক্তির পক্ষসমর্থন করিবার জন্ত নিম্নলিখিত কয়েকটি পরীক্ষিত সত্যের উল্লেখ করা যাইতে পারে যথা :—

১। মজ্জার পশ্চাদেশীয় স্নায়ুসূত্রদিগের চৈতন্ত প্রত্যেক পার্শ্বের স্তম্ভ দ্বারা পরিচালিত না হইয়া মজ্জা-মধ্যস্থিত ধূসর বর্ণের পদার্থের ভিতর দিয়া গমন-পূর্ব্বক মস্তিকে উপনীত হইয়া থাকে ।

২। এক পার্শ্বের চৈতন্ত সেই দিকের মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন না করিয়া অপর পার্শ্বের ঐরূপ পদার্থের মধ্য দিয়া চালিত হইয়া থাকে । ইহাতে এই স্থিরীকৃত হয় যে, প্রত্যেক পার্শ্বের চৈতন্ত, মজ্জার এক

পার হইতে অপর পার দিয়া গমন কবে। মজ্জার মধ্যস্থলে উহাদের সংযোগ হইয়া থাকে; এবং সেই ক্ষুদ্র মজ্জাব পশ্চাদেশীয় স্তম্ভেব কোন এক পার্শ্বের রোগ হইলে তাহার অপর পার্শ্বের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৩। স্পর্শজ্ঞান, তাপ পেশী চৈতন্য এবং যাবতীয় গতিনিধারক চৈতন্য, মজ্জার খেত বর্ণের স্তম্ভ দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে, কিন্তু বেদনা প্রভৃতি চৈতন্য কেবল মজ্জার ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন করে। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, মজ্জার খেত স্তম্ভ নষ্ট হইলে, স্পর্শজ্ঞান, তাপ অমুভব শক্তি, এবং পেশী চৈতন্য লোপ হয়, কিন্তু যাতনা অমুভূত হইয়া থাকে। ধূসর বর্ণের পদার্থ নষ্ট হইলে কিছুতেই আবঁ যাতনা বোধ হয় না।

৪। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার পশ্চাদেশীয় স্তম্ভ সর্বল প্রত্যাবর্তক গতির সাহায্য করিয়া থাকে।

৫। মজ্জার সমুখ স্তম্ভ ও তন্মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া মস্তিষ্কের আদেশ অবতরণ করিয়া থাকে।

৬। সঞ্চালক স্নায়ু চৈতন্য, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর চৈতন্তের জায় মজ্জাব মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া পারাপার না হইয়া কেবল অধঃ-মস্তিষ্কের সমুখ-স্তম্ভের ভিতর দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে। অতএব এই স্থানের বিভাগে নিম্নস্থ অঙ্গ অসাড় হইয়া যায়।

৭। পূর্বে যাহা উল্লেখ করা গেল তাহার মর্ম্ম এই যে, নানা প্রকার পদার্থ ও কার্যের চৈতন্য মজ্জার এক পার হইতে অপর পার দিয়া উৎকৃষ্ট হইয়া থাকে।

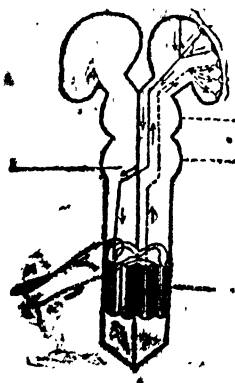


Fig 44.- Diagram showing course of the motor and sensory fibres through the ord m. muscle; s. sensory surfu

মস্তিষ্কের আদেশ সঞ্চালক-স্নায়ু দ্বারা বাহিত হইয়া অধোমস্তিষ্কের কেবল সম্মুখ গুস্তব্দের এক পার্শ্ব হইতে অপর পার্শ্ব দিয়া অঙ্গের নানা প্রদেশে অবতরণ করিয়া থাকে । সুতরাং স্পাইন্ড্রাল মজ্জাব ডর্সাল প্রদেশের এক পার্শ্বের অর্দ্ধভাগ মষ্ট হইলে বা বিভাগ করিয়া দিলে বিভক্ত প্রদেশের নিম্নস্থ যাবতীয় পেশীসমূহের অবসাদন এবং বিভক্ত প্রদেশের নিম্নের অপর পার্শ্বের স্বক প্রভৃতির অবসাদন হইয়া থাকে ।

২। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার গঠনে অসংখ্য স্নায়ু-কোষ সমিবেশিত হইয়া থাকে বলিয়া, স্নায়ু-কোষের দ্বারা ইহার দ্বারাও পদার্থের চৈতন্য আরও সূচ্যরূপে পরিচালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত ও প্রত্যাবর্তিত হইয়া থাকে ।

বাস্তবিক মস্তিষ্কের দ্বারা ইহাও কতকগুলি গুণবিশিষ্ট হইয়া গলাধঃকরণ, শ্বাস ও প্রশ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন প্রভৃতি বিবিধ কার্যের উপর কর্তৃত্ব প্রকাশ করিয়া থাকে ।

জীব যখন নিদ্রায় অচেতন, তখনও তাহার ভ্রাম্যমাণ পেশীর কুঞ্জন, পঞ্জরাস্থিদিগের উত্থান ও পতন প্রভৃতি কার্যের আবশ্যক হইয়া থাকে ; অতএব যদি এই সকল ক্রিয়া সম্পাদনের ভার কেবল মস্তিষ্কের উপর নির্ভর করিত, তাহা হইলে নিদ্রার ঘোরে বিন্দুটি সাগরে নিমগ্ন হইয়া তাহার শ্বাসরোধের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা থাকিত । কিন্তু ইহা পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, মস্তিষ্কের সহিত এই মজ্জার বিয়োগ সাধন করিলেও ইহার নানা প্রকার প্রত্যাবর্তক কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে ।

লিখন, পঠন, বাক্যোচ্চারণ, সোপানাবতরণ, চলন, দৌড়ান প্রভৃতি নানাবিধ কার্য পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার দ্বারা প্রত্যাবর্তক গতির কৌশলে মস্তিষ্কের সাহায্য ব্যতীত অতি সূচ্যরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে ; একারণ তাহাদের নক্ষাহে শীঘ্র শ্রান্তি অনুভূত হয় না । তবে এস্থলে স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, মস্তিষ্ক সর্ব প্রকার কার্যকে আপন আয়ত্তাধীন করিয়া রাখিতে পারে ।

পৃষ্ঠ মজ্জার কয়েকটি প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার তালিকা (Reflex centres existing in the spinal cord)—মজ্জার নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার আকর স্থান দৃষ্ট হইবে :—

১। এনো-স্পাইন্যাল সেন্টার অর্থাৎ যাহার উদ্ভেজনে মলত্যাগ ক্রিয়ার বোধ হয়।

২। ভেসাইকো-স্পাইন্যাল অর্থাৎ যদ্বারা মূত্রকার্য নিয়মিত হয়।

৩। ইরেজন্-সেন্টার অর্থাৎ যদ্বারা পুরুষ জননেত্রির উদ্ভেজন ও বীৰ্য্যস্থলন হয়।

৪। ইজেক্টলেন্স সেন্টার। যদ্বারা শুক্র স্থলন হয়।

৫। পাটুরিষণ সেন্টার—যদ্বারা প্রসব-কার্য সম্পন্ন হয়।

৬। ভ্যাসো-মোটর সেন্টার—যদ্বারা রক্তবহানাড়ীর সঞ্চালন হয়।

৭। ভ্যাসো ডাইলেটর সেন্টার—যদ্বারা রক্তবহানাড়ীর প্রসারণ হয়।

৮। সোয়েট সেন্টার—যদ্বারা ঘস্ম হয়।

৯। সিলিয়ো স্পাইন্যাল সেন্টার—যদ্বারা চক্ষুর সিলিয়ারী পেশী কুঞ্চিত হয়।

উপরোক্ত প্রথম ৫টি প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার মায়ু আকর (Reflex nerve centre) মজ্জার কটি প্রদেশে অবস্থিত। ৬ষ্ঠ, ৭ম, এবং ৮ম আকর স্থান মজ্জার অনেক স্থান ব্যাপিয়া অবস্থিত করে। শেষোক্ত আকর স্থান সার্ভাইক্যাল প্রদেশের নিম্নাংশ ও ডর্শলের প্রথমংশ এই দুয়ের সন্ধিস্থলে অবস্থিত করিয়া থাকে।

স্পাইন্যাল মজ্জার প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার পরীক্ষা (Reflex functions of the spinal cord)—ভেকের অক্সিপিটাল ছিদ্রের ঠিক নিম্নে স্পাইন্যাল মজ্জা বিস্তৃত করিলে ভেক বসিয়া থাকিতে পারে, কিন্তু উহার সন্মুখ পদদ্বয় লক্ষ্যে বিস্তৃত হইয়া থাকে। উহার খাল ক্রিয়া বন্ধ হয়। এক্ষণে অবস্থার উহার পশ্চাৎ পদ টানিয়া ছাড়িয়া দিলে সে আবার পা গুটাইয়া লয়। উহার গাত্রে কোন উদ্ভেজনা প্রয়োগ করিলে, পেশীর কুঞ্জন দৃষ্ট হয়। গাত্রে শিকার প্রভৃতি কোন প্রকার পদার্থ প্রয়োগ করিয়া রাখিলে সে তৎক্ষণাৎ আপন পদ দ্বারা সেই পদার্থ সরাইয়া ফেলে। অতএব আমরা দেখিলাম যে মস্তিষ্ক নিযুক্ত হইলেও উদ্ভেজনা দ্বারা স্পাইন্যাল মজ্জা দ্বারা ভেকের সামান্য সামান্য প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হয়, কিন্তু এক্ষণে অবস্থার উদ্ভেজনা প্রবলতম হইলেও সে লক্ষ্যই পলাইতে পারে না।

মস্তিষ্কের বিবরণ।

BRAIN

মস্তিষ্ক একটা জটিল যন্ত্রবিশেষ, ইহা নানা স্নায়ু-অংশে বিভক্ত। ইহার পশ্চাৎ এবং অধোভাগের নাম মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্ক (Medulla oblongata)। অধঃমস্তিষ্ক নিম্নে ধীরে ধীরে পৃষ্ঠবংশীয় অর্থাৎ স্পাইন্ডাল মজ্জায় পর্যাবসিত হইয়া থাকে, কিন্তু উপরের দিকে ইহা আপন ছিদ্রের সহিত প্রশস্ত হইয়া ৪র্থ কোটর (4th Ventricle) নির্মাণ করিয়া থাকে। এই কোটরের উপরিভাগে যে স্নায়ুচাপ স্থাপিত থাকে তাহাকে সেরিবেলাম বা মধ্যমস্তিষ্ক (Cerebellum) কহে। অধঃমস্তিষ্কের উর্দ্ধদিকে স্নায়ুস্ত্র সকল প্রস্থে বিভূত হইয়া সেতুর আকার ধারণ করিয়া থাকে, ইহাদের সমষ্টিকে পন্স-ভেরোলাই (pons varolii) কহে। আবার অধোমস্তিষ্কের লম্বান সূত্র সকল এই সেতুকে অতিক্রম করিয়া তাহার সম্মুখীন হইয়া দুই প্রশস্ত স্নায়ু রজ্জুতে পর্যাবসিত হয়, ইহাদিগকে ক্রুরা সেরিব্রাই (Crura Cerebri) বলা যায়। ইহাদের উপরিভাগে এক চাপ স্নায়ু চারিটা গুটীকায় বিভক্ত থাকে, যাহাদিগকে কর্পোরা-কোয়ার্ডিগেমিনা (Corpora Quadrigemina) কহে। এই কর্পোরা উপরোক্ত ক্রুরার মধ্যে একটা সন্ধাণ' শুড়ঙ্গ দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা ৪র্থ কোটরের সহিত ৩য় কোটরের যোগ রক্ষা হইয়া থাকে। ক্রুবাসেরিব্রাই সম্মুখে দুই বৃহৎ চাপের ভিতর গমন করে, ঐ চাপ দুটিকে অপটিক-থেলামাই (Optic thalami) কহে। এই দুই স্নায়ুচাপের বাবধানে যে সন্ধীর্ণ স্থান দৃষ্ট হয় তাহারই নাম তৃতীয় কোটর (3rd Ventricle)। এই গহ্বরের ছাদ ঝিল্লীৎ পদার্থে নির্মিত, ইহার ঠিক সম্মুখ অংশ অতি সূক্ষ্ম স্নায়ু পদার্থ দ্বারা বদ্ধ কিন্তু তাহাব দুই পার্শ্বে দুইটি ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়; যদ্বারা তৃতীয় কোটব অপর দুইটি বৃহৎ কোটরের সহিত সংযুক্ত থাকে। ঐ দুই কোটর প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত উর্দ্ধ মস্তিষ্ক (Cerebral hemisphere) মধ্যে অবস্থিত কবে, ইহাদিগকে পার্শ্বকোটর (Lateral ventricle) কহে। উর্দ্ধমস্তিষ্কের উর্দ্ধভাগ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হইয়া সম্মুখে, পশ্চাতে ও নিম্নে বিভূত হইয়া থাকে, এবং পার্শ্বকোটরও ইহাদের অনুসরণ করে। কর্পাস স্ট্রিয়েটাম (Corpus striatum) নামক একচাপ স্নায়ু এই পার্শ্বকোটরের তলদেশ নির্মাণ করিয়া থাকে।

ক্রিয়া-সেরিব্রাই ব্রায়-রন্ধুর স্বতন্ত্র সকলকে ইহার ভিত্তর পর্য্যন্ত প্রবেশ করিতে দেখা যায়।

দুই পার্শ্বস্থিত Cerebrum বা উর্দ্ধ মস্তিষ্কের দুই ভাগ এত প্রশস্ত যে, উপর হইতে দৃষ্টি করিলে পূর্বোন্নিখিত মস্তিষ্কের অপর অংশ সমূহ আর দৃষ্টি-গোচর হয় না, উহার তাহাদিগকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করিয়া রাখে। উহার পৰস্পরের ব্যবধানে প্রায় সম্পূর্ণরূপে পৃথক থাকিয়া নিম্নে করপাস্-কেলোসাম্ (Corpus callosum) নামক ব্রায়-পদার্থের নিকট সংযুক্ত হইয়া থাকে। কতকগুলি ঘন ব্রায় স্বতন্ত্র প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া করপাস্-কেলোসাম্ নির্মাণ করে। উর্দ্ধমস্তিষ্কের বহির্দিকে অসংখ্য ভাঁজ (Convolution) দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক ভাঁজের ব্যবধানে পায়ামেটাব নামক ঝিল্লী প্রবেশ করিয়া থাকে।

অধঃমস্তিক ও পৃষ্ঠ মস্ত্যার বহির্দেশে শ্বেতবর্ণের এবং অন্তঃপ্রদেশে ধূসর বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হয়, কিন্তু উর্দ্ধ ও মধ্যমস্তিকে তদ্বিপরীত; অর্থাৎ উহাদের বাহিরে ধূসর বর্ণের ও ভিতরে শ্বেত বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হইয়া থাকে। আবার, অণ্টীক থেলোমাই ও করপোরা-ট্রায়েটা নামক ব্রায়-চাপের সর্বস্থানে ধূসর ও শ্বেতবর্ণের পদার্থ মিশ্রিত হইয়া থাকিতে দেখিতে পাওয়া যায়।

২। পার্শ্বদিকের পিরামিডালট্রায়েট নামক তন্তুকে (Lateral or crossed pyramidal tract) ৩য় বা ৪র্থ সেক্সাল ব্রায় পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

৩। সোজা অথচ পার্শ্বস্থিত সেরিবেলার তন্তু (Direct lateral cerebellar tract) মস্ত্যার পার্শ্ব তন্তু ও উহার বহির্দেশ পর্য্যন্ত স্থিতি করে। ইহাকে ২য় কিম্বা ৩য় লম্বার ব্রায় পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

(৪) মস্ত্যাব পশ্চাৎ তন্তুকে (Post-midian Column of Gall) গল্ সাহেবের তন্তু বলে। ইহাদিগকে ডেসেল প্রদেশের মধ্য দেশ পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

(৫) মস্ত্যার—পশ্চাৎ ও পার্শ্ববর্তী তন্তুকে (Posterior lateral column) অর্থাৎ বার্ভাক সাহেবের তন্তু বলে।

(৬) মস্ত্যার পার্শ্ব তন্তুর সমুখাংশকে এন্টিরিয়ার র্যাডিকিউলার জোন (Anterior radicular zone) কহে।

স্পাইন্ডাল ব্রায়ের সমুখ ও পশ্চাৎ মূলদ্বয়ের পৃষ্ঠমস্ত্যার মধ্যে

গতি নিরূপণ (Course of the fibres of anterior and posterior roots of the spinal nerves)—সম্মুখ স্নায়ু মূল (anterior roots) মজ্জার প্রবেশ করিয়া উহার ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গের বড় বড় কোষ মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, এবং হেথায় ইহার মজ্জার এক্সিস-সিলিণ্ডার প্রসেস্ নাম প্রাপ্ত হয়। এখানকার ধূসর পদার্থযুক্ত কোষদিগের দ্বারা যে প্লেকসাস্ বা জাল নির্মিত হয় তাহা হইতে অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত স্নায়ুহীন সকল উথিত হয়। তন্মধ্যে কতকগুলি মধ্যের সূত্র (Median fasciculus) নাম ধরিয়া এক পার্শ্বেই স্বেতপদার্থ দ্বারা অপর পার্শ্বে উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে উর্দ্ধে উঠে। অপর কতকগুলি পার্শ্বের সূত্র (Lateral fasciculi) নাম ধরিয়া, সেই দিকেরই পার্শ্ব স্তম্ভ দ্বারা ক্রমাগত উর্দ্ধে উঠে এবং তৎপরে মেডুলায় নিম্নভাগ দিয়া অপর পার্শ্বে উপস্থিত হয়।

মজ্জার সঞ্চালক স্নায়ু সূত্রগুলি এইরূপে মেডুলায় প্রবেশ করিয়া মস্তিষ্কের অলিভারী ও কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা অংশ পর্য্যন্ত ভ্রমণ করে; কতকগুলিকে সেরিবেলাম্ পর্য্যন্ত বাইতে দেখা যায়। আবার কতকগুলি সূত্র পন্স-ভেরোলাই ভেদ করিয়া ক্রুবা সেরিব্রাই, এবং তথা হইতে সেরিব্রামের বহির্ভাগে আসিয়া শেষ হইয়া থাকে।

পশ্চাৎ স্নায়ু মূল (Posterior root) পৃষ্ঠ মজ্জার প্রবেশ করিয়া আবরণ শূন্য হয়, এবং ইহার কতক অংশ পশ্চাত্তাগের কণু (Cornu), কতকংশ মজ্জার পশ্চাৎ পার্শ্ব ও মধ্যস্তম্ভ, এবং কতকংশ স্বেত পদার্থের সেরিবেলার স্তম্ভ দিয়া উর্দ্ধগামী হইয়া থাকে। যে সকল সূত্র পশ্চাৎদিকের ধূসর বর্ণের কণুতে উপস্থিত হয়, উহাদের মধ্যে অনেকেই পার্শ্ব পরিবর্তন করিয়া থাকে; অর্থাৎ এক পার্শ্বের সূত্র মধ্যের রেখা অতিক্রম করিয়া অপরদিকের ধূসর পদার্থের মধ্য দিয়া উর্দ্ধগামী হইয়া থাকে। অল্প সংখ্যক সূত্রকে সম্মুখ কণুতে বাইতেও দেখা যায়। পশ্চাৎ দিকের মধ্যস্তম্ভ অর্থাৎ গোল্ সাহেবের স্তম্ভ অধঃমস্তিষ্কে (Medulla oblongata) উপস্থিত হইয়া ফিউনিকিউলাস্ গ্রেসিলিসের অনেক অংশ প্রস্তুত করে এবং নিউক্লিয়াস্-গ্রেসিলিস্ কোষ মধ্যে সমাপ্ত হয়।

পশ্চাদিকের পার্শ্বস্তম্ভ স্তম্ভ অর্থাৎ বার্ডাক সাহেবের স্তম্ভ ফিউনিকিউলাস্ কিউনিয়োটাস্ ও তাহার কোষবর্দ্ধনশীল মূল মধ্যে সমাপ্ত হয়। সোজা সেরিবেলার স্তম্ভ 'কর্পাস্-সেরিটিক' নামক স্নায়ু পদার্থ নির্মাণ করিয়া সেরিবেলামের

উপরিভাগে (Costex) এবং উহার তাম্বিকর্ষ প্রোসেন্সের মধ্যস্থিত ধূসর বর্ণের পদার্থে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্র পল-ডেরোলাইয়ের কর্ণেসিলে-সেটি-কিউলেরিস্ এবং লেমনিস্‌কাস্ অংশে সমাপ্ত হয়। ক্রাস্ ও সেরিট্রাই মধ্যে চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্র প্রবেশ করে এবং অবশেষে উহার করোনা-বেডিয়েটা নামক স্নায়ু অংশ অতিক্রম করিয়া সেরিট্রামের বাহিরে উপস্থিত হয়। কতক সূত্র নিম্ন দিকে অপটিক্-থেলামাই মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে।

মজ্জা মধ্যে চৈতন্ত্য ও গতি শক্তির ভ্রমণ প্রণালী (Course pursued by sensory impressions and motor impulses through the cord)—যাবতীয় স্পর্শজ্ঞান বর্থা:—তাপ, চাপ ও পেশী-চৈতন্ত্য স্পাইন্ডাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূল দিয়া পশ্চাৎ কর্ণুতে প্রবেশ করে, তৎপরে পৃষ্ঠ মজ্জার পশ্চাৎ পার্শ্বের এক স্তম্ভ হইতে অপর স্তম্ভে গমন করে। বেদনা প্রভৃতি চৈতন্ত্যও পশ্চাৎ মূল দিয়া এক পার্শ্বের স্তম্ভ হইতে অপর পার্শ্বের স্তম্ভ দিয়া গমন করে। ধূসর বর্ণের পদার্থের ভিতর দিয়াও বেদনার সংজ্ঞা যাতায়াত করিয়া থাকে।

মজ্জার উপরিভাগে কেবল ইহার সম্মুখ ও পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া গতি শক্তি অবতরণ কবে কিন্তু মজ্জার নিম্নাংশে সেই গতিশক্তি কেবল পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া অবতরণ করিয়া থাকে। প্রত্যাবর্তক আকর স্থানগুলি স্বেত পদার্থের সম্মুখ ও পশ্চাৎ স্তম্ভস্থিত সূত্র দ্বারা পরস্পর সংযুক্ত থাকে। মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভ দিয়া যে কতকগুলি সূত্র গমন করে তদ্বারা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার দমন হয়। পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া ভেসামোটর স্নায়ু ভ্রমণ করে এবং ইহা স্পাইন্ডাল স্নায়ুর সম্মুখ মূলের সহিত চালিত হইয়া থাকে।

স্পাইন্ডাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলস্থিত গ্যাংগ্লিয়ার ক্রিয়া (Function of the ganglia on the posterior root of spinal nerves)—স্পাইন্ডাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলের নিকট যে গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয় তাহাকে ইন্টার ভার্টিব্রাল অর্থাৎ দুই কশেরুক মধ্যস্থিত গ্যাংগ্লিয়া বলা গিয়াও থাকে। ইহারা স্পাইন্ডাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলের এবং চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রের পৃষ্ঠিসাধন করিয়া থাকে। কারণ, পরীক্ষা দ্বারা ইহা দেখা গিয়াছে যে গ্যাংগ্লিয়া ও কশেরুক মজ্জার মধ্যস্থিত চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু অংশের সূত্র কাটিয়া দিলে, উহার যে অংশ

মজ্জার সহিত সংলগ্ন থাকে তাহা নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু অপর অংশ বাহা গ্যাংলিয়ার সহিত সংলগ্ন থাকে তাহার কোন অনিষ্ট ঘটে না অর্থাৎ গ্যাংলিয়া দ্বারা উহার পুষ্টি হইয়া থাকে। গ্যাংলিয়া ও মজ্জার মধ্যস্থিত সঞ্চালক স্নায়ু স্নায়ু কাটিয়া দিলে, পূর্বের বিপরীত ক্রিয়া দেখিতে পাওয়া যায়।

এক্কে মস্তিষ্কস্থিত যে সকল অংশের নাম উল্লেখ করা গেল, একে একে উহাদের ক্রিয়ার সংক্ষেপ আলোচনা করা যাউক।

মেডুলার উপর দিকে পল-ভেরোলাই এবং নিম্নদিকে পাইন্ডাল মজ্জা।

মেডুলার গঠন—ইহা দক্ষিণ ও বামভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। প্রত্যেক অর্ধে খণ্ডে কতিপয় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খাল দৃষ্ট হয় যদ্বারা উহা সমুখ হইতে নিম্নলিখিত কয়েকটি অংশ নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে :—

- ১। এন্টেরিয়ার পিরামিড্।
- ২। অলিভারী বডি।
- ৩। ল্যাটারাল ট্রাঙ্ক্।
- ৪। ফেসিকিউলাস কিউনিয়োটাস্।
- ৫। পোষ্টেরিয়ার পিরামিড্ বা ফেসিকিউলাস্।

মেডুলার শ্বেতপদার্থ (White matter of the medulla)—
ইহা মজ্জার শ্বেত পদার্থের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। নিম্নের তালিকায়
মজ্জা ও মেডুলার শ্বেত পদার্থের নাম উল্লেখ করা গেল যথা :—

মজ্জাতে	মেডুলাতে
সোলা পিরামিড্	ঐদিকের এন্টেরিয়ার পিরামিড্ বা
(মোটর বা সঞ্চালক।)	সমুখস্থ স্তম্ভ।
পার্শ্ব স্তম্ভ বা	
ল্যাটারাল পিরামিড্	অপর দিকের এন্টেরিয়ার পিরামিড্।
মোটর বা সঞ্চালক।	
এন্টেরিয়ো-ল্যাটে-	
রাল স্তম্ভ।	কর্কোসিয়ো-মেটিকিউলেরিস্।
সেরিবেলার স্তম্ভ।	রেজিফর্ম বডি।

পোষ্টিরিয়ার ইন্টার-
ভ্যাল স্তম্ভ।

পোষ্টিরিয়ার পিরামিড।

পোষ্টিরিয়ার এক-
টারভ্যাল স্তম্ভ

ফিউনিকিউলাস্ কিউনিয়োটাস্।

মেডুলাৰ ধূসর পদার্থ (Grey substance of the medulla)—মেডুলা মধ্যে অনেকগুলি নিউক্লিয়াই থাকে। মেডুলা মধ্যে পোষ্টিরিয়ার পিরামিড্ এবং ফিউনিকিউলাস্-কিউনিয়োটাস্ যথায় সমাপ্ত হইয়াছে তথায় দুইটা ধূসর বর্ণের চাপ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে নিউক্লিয়াস্-গ্রেসিলিস্ এবং নিউক্লিয়াস্-কিউনিয়োটাস্ কহে। ৪র্থ কোটরের নিম্নাংশে হাইপোগ্লসাল, স্পাইজাল এক-সেসলী, ভেগাস্, মসোফেরিজিয়াল্ এবং অডিটরী স্নায়ুর নিউক্লিয়া বা মূল বা অক্ষুর স্থান অবস্থিত করে।

অধঃমস্তিষ্কের ক্রিয়া (Function of medulla oblongata)—

১। মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার সন্ধিস্থলে অধঃমস্তিক অবস্থিত করে বলিয়া; অধোদেশের চৈতন্য এবং উর্দ্ধভাগের আদেশ ইহা দ্বারা অতি সূচকরূপে বাহিত হইয়া থাকে।

২। ইহা শ্বাস ক্রিয়ার উপর সম্পূর্ণ কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে অধোমস্তিক স্পর্শ না করিয়া উপরের মস্তিষ্ক ও নিম্নের পৃষ্ঠ-বংশীয় মজ্জা ক্রমান্বয়ে নষ্ট করিলেও শ্বাস প্রেবাস বন্ধ হয় না, কিন্তু অধোমস্তিক কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে, বিশেষ ইহার মধ্যস্থিত ভেগাস্ স্নায়ুর উৎপত্তি স্থান নষ্ট হইলে, শ্বাস ক্রিয়া একেবারে রহিত হইয়া যায়। ইহা প্রতীতিবিত গতির কৌশলে শ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে।

৩। ইহার উত্তেজনে আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া প্রবল ভাবে শ্বাস-ত্যাগ হয় এবং ক্রমে শ্বাস-রোধ হইয়া যায়। এইজন্য ইহাকে আক্ষেপ উৎপাদক বলিয়া নির্দেশ করা হইয়াছে। অধোমস্তিকে রক্তস্রোত প্রবাহিত হইতে না দিলে, উহাতে অক্সিজেন বায়ু আসিতে পারে না, এবং তজ্জন্য আক্ষেপ উৎপন্ন হয় ও প্রবলভাবে শ্বাস-ত্যাগ হইয়া শ্বাস-রোধ হইয়া থাকে।

৪। অধোমস্তিক গলাধঃকরণ প্রণালীর আকর শ্বাস, উর্দ্ধ ও মধ্য

মস্তিষ্ক নষ্ট করিয়াও জীবকে আহাৰ খণ্ড ও পানীয় তরল পদার্থ অধঃস্থ করিতে দেখা গিয়াছে।

৫। অধোমস্তিষ্ক কর্তৃক প্রতিধাবিত গতির কৌশলে অন্নবহা-নলী ও পাকস্থলীর লক্ষণান হইয়া থাকে। ইহার রোগ হইলে বমন হয়, এবং অনেক বিধাক্ত পদার্থ ইহাকে উত্তেজিত করিয়া বমন উৎপন্ন করে; এই জন্য ইহাকে বমন ক্রিয়ার আঁকর বলিয়া থাকে।

৬। ইহা বাকোচ্চারণের সহায়তা করিয়া থাকে।

৭। অধোমস্তিষ্কস্থিত কতকগুলি ন্নায়ুকোষ কর্তৃক সর্বোচ্চের ধমনী-শক্তির রক্ষা হইয়া থাকে। কারণ ইহা বিভক্ত করিয়া সমস্ত ধমনীকে শিথিল হইতে দেখা গিয়াছে। এই জন্য ইহাকে ভেসোডাইলেটর-আঁকর বলিয়া থাকে। ইহার উত্তেজনে ধমনী কুঞ্চিত হয় এইজন্য ইহাকে ভেসোমোটর আঁকর বলিয়া থাকে।

৮। ভেগাস ন্নায়ু কর্তৃক ইহার উত্তেজনে হৃৎপিণ্ডের শব্দের উপশম করা হইতে পারে, অতএব ইহা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত কার্যের দমন হয়। ইহা নষ্ট হইলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয়।

৯। ইহা দ্বারা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে লালা ও পেনক্রিয়াটিক রস-নিঃসরণ হইয়া থাকে।

১০। সারভাইকেল্ সিমপেথটিক কর্তৃক ইহা দ্বারা চক্ষুর কনীনিকা প্রশস্ত হয়।

১১। ইহা দ্বারা চোষণকার্য্য নির্বাহ হয়।

১২। ইহা দ্বারা চর্কণ কার্য্যের সহায়তা হয়।

১৩। ইহার সাহায্যে অক্ষিপুট বন্ধ করা যায়।

মেডুলাস্থিত যাবতীয় আঁকর স্থান ও তাহার স্নায়ু তালিকা।

(Centre in the medulla oblongata with their nervous supply):—

১। চোষণ	{	সেন্সরী স্নায়ু—৫ম এবং মোসমেসেরিজিয়াল্ স্নায়ু।
আঁকর।		মোটর স্নায়ু—কেসিয়াল্, হাইপোগ্লসাল্ এবং ৫ম স্নায়ুর তৃতীয় শাখার মোটর স্নায়ু

- ২। চর্কন' আকর। { সেন্সরী—এম এবং মোসোফেরিজিয়াল্ ন্নায়ু।
মোটরন্নয়ু—ফেসিয়াল্, হাইপোগ্লসাল্ এবং এম
ন্নায়ুর ৩য় শাখা।
- ৩। লাল্য আব' ক্রিয়ার আকর। { সেন্সরী—মোসোফেরিজিয়াল্ এবং এম ন্নায়ু।
মোটর—ফেসিয়াল্ ও সিম্পথেটিক্।
- ৪। গলাধঃকরণ' প্রণালীর আকর। { সেন্সরী—এম ন্নায়ু, মোসোফেরিজিয়াল্; ভেগাস্.
স্পাইন্ডাল্-একসেসরী।
মোটর—ভেগাস্, হাইপোগ্লসাল্ এবং সিম্পথেটিক্।
- ৫। বমন' প্রণালীর আকর। { সেন্সরী—এম, ন্নায়ু, মোসোফেরিজিয়াল্, ভেগাস্, এবং
অন্তান্ত যন্ত্রস্থিত ন্নায়ুন্নয়ু।
মোটর—স্পাইন্ডাল্-একসেসরী, ভেগাস্।
- ৬। অক্ষিপূট বন্ধ' করিকার আকর। { সেন্সরী—এম ন্নায়ুর শাখা।
মোটর—৭ম অর্থাৎ ফেসিয়াল্ ন্নায়ু।
- ৭। চক্ষুর তারকা' বড় করিবার ও অবি- { সেন্সরী—অপটিক ও এম ন্নায়ু।
টের চোস্ত পেশীর ক্রিয়ার আকর। { মোটর—মজ্জাস্থিত ন্নায়ু যাগ প্রথমে সিম্পথেটিকের
সহিত সংযুক্ত হয়।
- ৮। শ্বাস প্রশ্বাস' ক্রিয়ার আকর। { সেন্সরী - ভেগাস্, সিম্পথেটিক।
মোটর—ফ্রেনিক, স্পাইন্ডাল্ ন্নায়ু।
- ৯। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী আকর।
- ১০। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার উত্তেজনকারী আকর।
- ১১। ভেসোমোটর আকর।
- ১২। ভেসো-ডাইলেটর আকর।

পন্স ভেরোলাই (Pons Varolii) ইহার ভিতর দ্বন্দ্ব বর্ণের ন্নায়ু
পদার্থ দৃষ্ট হয়, এবং ইহার লম্ব ও প্রস্থদিকে যেত ন্নয়ু অবস্থিত করিয়া থাকে।

ফিজিয়োলজী।

উপরের গ্রন্থ স্নায়ুগুলি সেরিবেলাম বা মস্তিষ্কের দুই খণ্ডকে সংযুক্ত করিয়া রাখে। তন্নিম্নে যে লম্ব স্নায়ুগুলি দৃষ্ট হয় তাহারা মজ্জার সঞ্চালক (Motor) ও চৈতন্ত্যোৎপাদক (Sensory) স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। স্নায়ুসংলগ্নকে উত্তেজিত করিলে বেদনা ও আক্ষেপ উৎপন্ন হয়, এবং বিভক্ত করিলে, সঞ্চালক, চৈতন্ত্যোৎপাদক এবং ভেসোমোটর স্নায়ুগুলি অবসন্ন হয়। ইহা সমস্ত গতি বিধিকে একতাবাপন্ন করিয়া রাখে, কারণ, ইহার বিভাগে নানা প্রকার গতির ব্যতিক্রম ঘটয়া থাকে।

ক্রুরা সেরিব্রাই (Crura cerebri)—ইহাদের ভিতরও দুই পদার্থ লম্ব স্নায়ুস্নেহ দৃষ্ট হয়। এই লম্ব স্নায়ুগুলি সম্মুখ ও নিম্নাংশকে ক্রাষ্টা (Crusta) এবং উর্দ্ধাংশকে টেগমেন্টাম (Tegmentum) কহে। ক্রুরা সেরিব্রাই মধ্যে মোটর ও সেন্সরী এই দুই প্রকার স্নেহই দৃষ্ট হয় এবং ইহা বিবিধ গতি বিধির শাসক বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। ইহার মধ্যস্থলে স্ত্রাব্‌ট্যান্সিয়া নাইগ্রা (Substantia nigra) নামে এক কাল বর্ণের দুই পদার্থ দৃষ্ট হয় উহা হইতে ওর স্নায়ু উৎপন্ন হইয়া চক্ষুতে গমন করে, একারণ ইহার সহিত চক্ষুর কোন কোন গতির যোগ দৃষ্ট হয়। কোন জীবের একদিকের ক্রুরা বিভাগ করিলে সেই জীবকে স্নান্দিক ক্রমাগত ঘুরিতে দেখা যায়।

কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা (Corpora quadrigemina)—প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত অপটিক ট্রাক্টের অনেকগুলি স্নায়ুকে প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা মধ্যে অনুসরণ করা যায়। তথাপি একদিকের কর্পোরা নষ্ট হইলে অপরদিকের চক্ষুর দৃষ্টি লোপ পায়। দুই দিকের গুলিকা নষ্ট হইলে সম্পূর্ণ অন্ধ হইতে হয় এবং চক্ষুর সঞ্চালনশক্তির বৈষম্য ঘটে। তাড়িত উত্তেজনা প্ররোগ করিলে চক্ষুর তারকা বিস্তৃত হয় কিন্তু স্থির থাকে না। দক্ষিণ দিকের সম্মুখ কর্পাস-কোয়াড্রিজেমিনাকে উত্তেজিত করিলে, উভয় চক্ষুকেই বামদিকে ঘুরিতে দেখা যায় এবং বামদিকের কর্পাস কোয়াড্রিজেমিনাকে ঐরূপ উত্তেজিত করিলে চক্ষু দক্ষিণদিকে ঘুরিয়া থাকে। ঐরূপ উত্তেজনা অধিককণ স্থায়ী হইলে মস্তক পর্যন্ত সেই দিকে ঘুরিয়া থাকে। কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা উত্তেজিত হইলে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়। চক্ষুর রেটিনা নামক স্নায়ু কিল্লিতে আলোক পতিত হইলে স্নায়ুশক্তির এক তরঙ্গ উৎপন্ন হয়, সেই

তরঙ্গ অপটিক্ স্নায়ু ভিতর দিয়া প্রত্যেক পার্শ্বের কর্পোরা কোয়াড্রিভেনিনী মধ্যে উপনীত হয়; তৎপরে ওয় স্নায়ুদ্বারা সেই তরঙ্গ ল্যাক্রিয়াল গ্যাংলিয়ান মধ্যে এবং ইহার সূত্র দিয়া অবশেষে সেই তরঙ্গ স্কীংটার পেপিলি মধ্যে উপনীত হয় এবং এমতে চক্ষুর তারকা কৃষ্ণিত হইয়া থাকে। কর্পোরা কোয়াড্রিভেনিনীর উত্তেজনে রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি, নাড়ী মুহু এবং গতীর শ্বাস-প্রশ্বাস হইয়াও থাকে।

কর্পোরা স্ট্রিয়েটা (Corpora striata)—ইহাদের মধ্যে দুইটা ধূসর বর্ণের চাপ দৃষ্ট হয়; বড়টির নাম নিউক্লিয়াস-কডেটাস্ এবং ছোটটির নাম লেটিকিউলার-নিউক্লিয়াস। বড়টির উত্তেজনে কেহ বলেন যে প্লুরোহুটোনাস হয়, অর্থাৎ শরীর এক পার্শ্ব বাঁকিয়া যায় এবং কেহ বলেন যে ইহার ভিতর দিকে উত্তেজনে করিলে দোড়ান, লক্ষ্য প্রদান অথবা ক্রমাগত এক পার্শ্ব ঘূর্ণন এইরূপ অবস্থা সকল প্রকাশ পাইয়া থাকে। লেটিকিউলার নিউক্লিয়াস্ উত্তেজিত হইলে সঞ্চালক স্নায়ু সূত্রগুলির অবসাদন (Motor paralysis) হইয়া থাকে।

অপটিক থেলেমাই (Optic thalami)—ইহাদিগকে চৈতন্তোৎপাদক সূত্রের সেন্টার বা মধ্যস্থল কহে। কারণ, অপটিক ট্রাঙ্ক্ট এবং ফ্রো-সেরিব্রাই দিগের টেগ্‌মেন্টমের সূত্রগুলিকে ইহাদের মধ্যে প্রবেশ করিতে দেখা গিয়া থাকে। বলা বাহুল্য যে ফ্রো-সেরিব্রাই দ্বয় পৃষ্ঠমস্ত্যজ চৈতন্তোৎপাদক সূত্রের বিস্তৃতি মাত্র। তাড়িত উত্তেজনার অপটিক থেলেমাই দিগকে উত্তেজিত করিলে গতিশক্তির কোন প্রকার চিহ্ন লক্ষিত হয় না। একদিকের থেলেমাই নষ্ট করিলে (অতিরিক্ত রক্তস্রাব হইলে ইহারা নষ্ট হয়) অপর দিকের সংজ্ঞা লোপ হয়। থেলেমাসের পশ্চাৎ তৃতীয়ংশ নষ্ট হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে।

কেহ কেহ কর্পোরা-স্ট্রিয়েটাকে সমস্ত গতিবিধির নিয়ন্তা ও শাসক বলিয়া নির্দেশ করেন, এবং অপটিক থেলেমাই সমস্ত চৈতন্তের প্রভু বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে, কিন্তু এরূপ সিদ্ধান্তের এখনও প্রমাণাভাব।

সেরিবেলাম্ বা মধ্য মস্তিষ্কের গঠন (Structure of cerebellum) ইহা মস্তিষ্কের পশ্চাত্তাপে অবস্থিতি করে। ইহার মধ্যে শিথিল,

লোব ও প্রোসেন্স দৃষ্ট হয়। পিডাকাল তিন ভাবে স্থিত যথাঃ—উর্দ্ধ, মধ্য এবং নিম্ন। ইহার সেরিবেলামকে সেরিব্রাম, পক্ষ এবং মেডুলা সহিত স্বতন্ত্রভাবে সংযুক্ত করিয়া রাখে।

ইহার কর্টিকেল অর্থাৎ উপরের অংশে ধূসর বর্ণের পদার্থ এবং মধ্য স্থলে শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয়। শ্বেত পদার্থের মধ্যে কর্পাস্-ডেন্টেটাম নামে ধূসর বর্ণের নিউক্লিয়াস বা অঙ্কুর দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কর্টিক্যাল বা উপরের অংশে তিন প্রকার সেল বা কোষ দৃষ্ট হয়—যথা বাহিরের কোষগুলি কতক গোলাকার, কতক অসমান ও কতক প্রবর্দ্ধন বিশিষ্ট; মধ্যের কোষগুলি কেবল প্রবর্দ্ধন বিশিষ্ট; ভিতরের কোষগুলি দানাদার ও গোলাকার, শ্বেত রক্ত কণার মত।

সেরিবেলামের ক্রিয়া (Functions of cerebellum)—ইহা বিশেষ জ্ঞানে শরীরস্থ সমস্ত পেশীকে এক নিয়মে বদ্ধ করিয়া উহাদের সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে, তজ্জন্ত ইহাকে সমস্ত পেশীর গতির শাসক বলা যায়। কারণ, নিকৃষ্ট জীবের সেরিবেলাম বা মধ্য মস্তিষ্ক অল্পে অল্পে তুলিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে গতির স্থিরতা নাই সে আর উঠিতে, বসিতে বা দাঁড়াইতে পারে না। জ্ঞতরাং ইহার রোগ হইলে স্থির হইয়া দাঁড়ান যায় না, আক্ষেপ উপস্থিত হয় এবং রোগী যেন সদাই টলিয়া পড়ে; কিন্তু উহার বাসনা, চেতনা, স্মরণ শক্তি প্রভৃতির বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না। সেরিবেলামের মধ্য খণ্ডের সম্মুখাংশ নষ্ট হইলে জীব সম্মুখ দিকে ঝুঁকিয়া পড়ে। পশ্চাৎ অংশ নষ্ট হইলে পশ্চাতে ঝুঁকিয়া পড়ে। মধ্য পিডাকাল নষ্ট হইলে বিভক্ত অথবা রোগগ্রস্ত দিকে ঘুরিয়া থাকে। প্রত্যেক দিকের সেরিবেলাম সেই দিকের পেশী গতির উপর কর্তৃত্ব করে।

২। পূর্বে ইহা ইন্দ্রিয় পরতার আধার বলিয়া উল্লিখিত হইত, কিন্তু এক্ষণে সে সিদ্ধান্ত নানা বৈজ্ঞানিক দ্বারা অগ্রাহ্য হইয়াছে।

সেরিব্রামের গঠন (Structure of cerebrum)—ইহা দুইটা ভিভা-কার চাপের মত অবস্থিত করে। ইহাতে ধূসর ও শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং ইহার উপরিভাগে কুণ্ডলাকার অসংখ্য ভাঁজ (Convolution) দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার উপরিভাগে $\frac{1}{2}$ হইতে $\frac{1}{4}$ ইঞ্চি পর্যন্ত ধূসর স্নায়ু পদার্থ

থাকে। ঐক্য আয়ুগদার্থ লক্ষ্যভাবে কর্ণিক্স, এবং প্রস্থভাবে কর্পাস্ কেলোসমি প্রস্তুত করে। ইহার পিডাঙ্গুলার স্ত্রণগুলির দ্বারা ধূসর আয়ু পদার্থ ও কর্পোরা ট্রায়েটার সংযোগ রক্ষা হয় এবং ঐরূপ স্ত্রণ দ্বারা কর্পোরা ট্রায়েটা পল্লের সহিত সংযুক্ত থাকে। সেরিব্রামস্থিত ধূসর আয়ু পদার্থে ৪৫ প্রকার আয়ুকোষ (Nerve cell) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

সেরিব্রাম বা উর্দ্ধ মস্তিষ্কের ক্রিয়া (Functions of the cerebrum) :—

১। যে সকল বিষয় বা ভাব আমাদের মনোমধ্যে অতি উজ্জ্বল আকারে সূত্রিত হয়, উর্দ্ধ মস্তিষ্ক দ্বারা আমরা উহাদিগকে অমুভব করিতে পারি, এবং ইহা দ্বারা সে সকল বিষয়ের অবস্থানুসারে আমরা উহাদিগকে বিচার করিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

২। ইহা দ্বারা আমরা প্রত্যেক বিষয়ে বিবেচনা করিয়া তদন্তে আবশ্যিক-মত কার্য্য করিতে প্রস্তুত হইতে পারি।

৩। ইহারই দ্বারা আমরা বিবেচ্য বিষয় সকল স্মরণ রাখিয়া অল্প প্রকার চিন্তা বা কল্পনার কালে তাহাদিগকে পুনরাবলোচনা করিতে সমর্থ হই।

৪। মানসিক উত্তেজনা, ভাব, বিচার শক্তি, বুদ্ধিবৃত্তি, স্মৃতি, চিন্তা, অমুমান ও নানাপ্রকার কল্পনার বিষয় মনোমধ্যে উদ্ভিত করিতে হইলে উর্দ্ধমস্তিষ্কের সাহায্য একমাত্র অবলম্বন স্বরূপ।

নিম্নলিখিত পরীক্ষিত প্রমাণ দ্বারা উর্দ্ধমস্তিষ্কের ক্রিয়ার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১। উর্দ্ধমস্তিষ্ক কোন প্রকারে আহত হইলে, কিংবা সংজ্ঞাস রোগজনিত ইহাতে চাপ চাপ পতিত হইলে, জীবকে সর্ব প্রকার মানসিক কার্য্যে বঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়।

২। মস্তিষ্কের বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে যে পরিমাণে তাহার বুদ্ধিবৃত্তির বিকাশ হয়, সেই পরিমাণে এই উর্দ্ধমস্তিষ্কের বুদ্ধি পাইতে দেখা যায়।

৩। মানসিক বৃত্তি সমূহের উৎকর্ষানুসারে ইহাকে যেমন পূর্ণাবয়ব বিশিষ্ট দেখা যায়, মস্তিষ্কের আর কোন অংশকে সেইরূপ হইতে দেখা যায় না।

• ৪। অস্বাভাবিক জীবের উচ্চমস্তিষ্ক কোন প্রকারে চিরবিহ্বত হইয়া পড়িলে, ব্যোম্বুদ্ধির সহিত তাহার কোন মানসিক বৃত্তির বিকাশ পায় না।

কোন জীবের সেরিব্রাম তুলিয়া লইলে সে গভীর নিদ্রায় নিমগ্ন হয় এবং কোনরূপ উত্তেজনায় এই গাঢ় নিদ্রা ভঙ্গ করিয়া সেই জীবকে কার্য্যক্ষম করা যায় না। উত্তেজনায় সংজ্ঞা হইয়াই আবার নিদ্রা উপস্থিত হয়।

মস্তিষ্কস্থিত অসংখ্য ভাঁজের ক্রিয়া (Functions of the convolutions) :—

১। ইহাদিগকে, অল্পে অল্পে তুলিয়া লইলে জীবের মানসিক বৃত্তি কিম্বা গতিশক্তি, কাহারও বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না। সেই জন্ত ইহাদের কোন বিশেষ ক্রিয়া নাই বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে। কিন্তু এই সকল কুণ্ডলাকার পদার্থের উপরিস্থ দ্বিতীয় অংশের রোগ উপস্থিত হইলে জীবের বিকার লক্ষণ অতি স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়, এবং কখন কখন তাহা দ্বারা মূগীগ্রস্ত ব্যক্তির জায় কোন কোন পেশী শ্রেণী আক্ষিপ্ত হইয়া উঠে। এমন কি এই কুণ্ডলদিগের এক স্থানের উত্তেজনে গ্রীবাস্থিত পেশী সমূহের কুঞ্চন, অপর স্থানের উত্তেজনে সম্মুখ পদবয়ের বিস্তারণ, তৃতীয় স্থানের উত্তেজনে পশ্চাৎ পদবয়ের কুঞ্চন ও চতুর্থ স্থানের উত্তেজনে চক্ষু ও মুখপ্রদেশস্থ পেশী সমূহের কুঞ্চন কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। ইহারা পেশীর কুঞ্চন কার্য্যের জন্ত নির্দিষ্ট নহে, যেহেতু ইহাদের অভাবেও অতি সুন্দররূপে পেশীর কুঞ্চন-কার্য্য নির্বাহ হইয়া থাকে। কিন্তু ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে ফ্রন্টাল ফিসরের চতুর্দিকে যে ভাঁজ দৃষ্ট হয় তদ্বারা সম্মুখ ও পশ্চাৎ অঙ্গ সমূহের গতিবিধি হইয়া থাকে। তবে এফেসিয়া (Aphasia) বা বাকরোধ রোগে বামপার্শ্বের মুখস্থিত তৃতীয় কুণ্ডলের (3rd left convolution) পশ্চাভাগ নষ্ট হইতে দেখা যায়। একারণ, মস্তিষ্কের এই অংশের সহিত বাক্যোচ্চারণ-প্রক্রিয়ার কোন বিশেষ সম্বন্ধ আছে বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। আবার বামদিকের রোগের সহিত প্রায় দেহের দক্ষিণ ভাগের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। ইহা কথিত আছে যে, বাম পার্শ্বের মস্তিষ্ক দক্ষিণ মস্তিষ্কাপেক্ষা বৃহৎ ও কুণ্ডলাকার, সেই জন্ত বাম মস্তিষ্ক বাক্য ও মনের সহযোগী হয়, এবং

তজ্জন্তই শরীরের দক্ষিণ অংশ অধিক কার্যকারী হইয়া থাকে। কদাচ দক্ষিণ দিকের তৃতীয় কুণ্ডল নষ্ট হইলে বাক্রোধ ঘটে; সেরূপ অবস্থায় যোগী বাম হস্তে অধিক করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ফেরিয়ার সাহেব বলেন যে, উর্দ্ধ মস্তিষ্ক মধ্যে বিশেষ চৈতন্তের অস্তিত্ব, বিশেষ বিশেষ স্থান নির্দিষ্ট আছে যথা :—

১। এস্ক্যার আইরাস এবং মাক্স সাহেবের মতে অক্সিপিটাল লোব্‌ নষ্ট হইলে কাণা হইতে হয়। কিন্তু দুই দিকের এস্ক্যার আইরাস নষ্ট হইলে সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হয়।

২। সুপিরিয়র টেম্পরো-ফ্রিনয়েড্যাল্‌ কন্‌ভোলিউশন নষ্ট হইলে বধিরতা জন্মে।

৩। হিপোকাম্পাস মেজর এবং হিপোকাম্পাস-কুণ্ডল নষ্ট হইলে স্মরণ জ্ঞান লোপ হয়।

৪। আনসিনেট্‌ কন্‌ভোলিউশন নষ্ট হইলে স্মরণশক্তি লোপ হয়।

৫। টেম্পরো-ফ্রিনয়েড্যাল্‌ লোবের নিম্নাংশ নষ্ট হইলে আত্মদান শক্তি লোপ হয়।

কি প্রণালীতে মস্তিষ্ক বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে, তাহা স্থির নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন; তবে এ পর্য্যন্ত বলা যাউতে পারে যে, উচ্চতম বুদ্ধিবৃত্তির কার্য ব্যতীত, অপব অপব ক্রিয়া একটি পার্শ্বের দ্বারা নির্বাহ হইতে পারে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, এক পার্শ্বের উর্দ্ধমস্তিষ্ক নষ্ট বা শুষ্ক হইয়া গেলে, অপরটির দ্বারা সাধারণ কার্য নির্বাহ করা যায়। কিন্তু একটা পদার্থ বা বিষয়ের নানা অবস্থা দুই উর্দ্ধমস্তিষ্ক কর্তৃক আনীত হইলে, মন তাহা-দিগকে একত্ৰীভূত করিতে সক্ষম হয়, এবং একটি কারণ হইতে নানা তাবের উদ্ভব হইলে, মন তাহাদিগকে এক করিয়া দিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের ক্রিয়া সম্বন্ধে দুই প্রকার মত প্রচলিত :—

১। পদার্থ বিজ্ঞান বলে যে মস্তিষ্ক অস্ত্রান্ত গ্যাংগ্লিয়ার মত কতকগুলি স্নায়ুকোষে নিৰ্মিত। শরীরের ভিতর ও বাহিরে উত্তেজনায় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া দ্বারা বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদিত হয়। অস্ত্রান্ত স্নায়ু স্নায়ু গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা যন্তিষ্কের প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কিছু অটল ও উচ্চশ্রেণীভুক্ত।

৬। মনোবিজ্ঞান বলে যে—মস্তিষ্ক ন্যায় পদার্থ হইলেও স্বয়ং কার্য্যক্ষম হয় না। মন ইহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে।

পদার্থের চৈতন্য শরীরের এক পার্শ্ব হইতে উথিত হইয়া অপর পার্শ্বের উর্দ্ধ মস্তিষ্কের ভিতর গিয়া উপস্থিত হয় এবং ঐ স্থান হইতে আদেশও পার্শ্ব পরিবর্তন করিয়া থাকে ; তজ্জন্ত এক দিকের উর্দ্ধমস্তিষ্কের সংজ্ঞা কিম্বা গতি নষ্ট হইলে, অপর দিকে সেই অবস্থার ফল দেখিতে পাওয়া যায়।

নিম্নলিখিত দৃষ্টান্ত দ্বারা উর্দ্ধমস্তিষ্কস্থিত নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১। পরিপাক প্রণালীর অন্তর্গত বস্তুত, পাকস্থলী প্রভৃতি যন্ত্রের যেমন স্বতন্ত্র কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায়, ইহারও তেমনি নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

২। শৈশবে, ব্যক্তিগত মনোবৃত্তির প্রাখর্য্যামুসারে এক একটি বিষয়ে মনকে বিশেষ ভাবে উহার অনুসরণ করিতে দেখা যায়। সমস্ত মস্তিষ্কে এক একটি বৃত্তির উত্তেজক মনে করা অত্যন্ত অসঙ্গত, উহা সাধারণ ভাবে মনের উপর কর্তৃত্ব করিতে পারে, কিন্তু একটি বৃত্তিকে সুন্দররূপে বিকাশ করিয়া অপরটিকে জড়বৎ করিয়া রাখিতে সক্ষম নহে।

৩। বাতুলের কতকগুলি মনোবৃত্তিকে সতেজ ও অপর কতকগুলিকে নিস্তেজ ভাবে অবস্থিতি করিতে দেখা যায় ; ইহাতে মস্তিষ্কের নানা অংশের অবস্থিতির প্রমাণ পাওয়া গিয়া থাকে।

৪। কোন কোন মনোবৃত্তি শৈশবে, আবার কতকগুলি বার্ককো বিকসিত হয় বলিয়াও মস্তিষ্কের নানা অংশের স্বতন্ত্র কার্য্যের পরিচয় পাওয়া যায়।

৫। উর্দ্ধমস্তিষ্কের মধ্যে যে অনেকগুলি স্বতন্ত্র ন্যায়-বস্তু অবস্থিতি করে ভবিষ্যে আর সন্দেহ নাই ; জীবের নিদ্রার সময় ইহা দেখা যায় যে, তাহাদের কতকগুলি অচেতনাবস্থায় থাকে, এবং অপর কয়েকটি জাগ্রত থাকিয়া স্বপ্ন উপভোগ করে।

নিদ্রা (sleep)—মস্তিষ্ক কশেরুক-মজ্জার বাবতীয় ক্রিয়া বন্ধ হইলে নিদ্রা উপস্থিত হয়। নিদ্রাকালে সহায়ভৌতিক অর্থাৎ সিম্পেথিটিক ন্যায়

ক্রিয়াদি সম্পূর্ণ রূপে বন্ধ না থাকিলেও অনেক পরিমাণে তাহা হ্রাসিত থাকে।
যথা :—দৃশ্যপিণ্ডের স্পন্দন কম হয়, শব্দ প্রতীকাস "মৃদু" হয়, এবং পরিপাক
ক্রিয়ারও অনেক হ্রাস হইয়া থাকে।

নিদ্রার প্রকৃত কারণ আজিও অনিশ্চিত রহিয়াছে। দিবার পর যেমন
রাত্রি আইসে, দিবার পরিশ্রমের পর জীব সেইরূপ রাত্রিকালে নিদ্রা যায়।
অন্ধকারে মস্তিষ্ক কোষগুলির ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া থাকে। ক্যাপার সাহেব
যলেন যে মস্তিষ্কের রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া ও অক্সিজেন শোষণ প্রণালীর দুইতরতম
হইলেই নিদ্রাকর্ষণ হয়। বয়সানুসারে নিদ্রার তারতম্য হয়। যথা :—শিশু ও
বৃদ্ধব্যক্তি দিবা ও রাত্রির অর্ধেক কাল ঘুমায়, পারীকিক ও মানসিক পরিশ্রম-
কারী যুবক ৫-৬ ঘণ্টা নিদ্রা হইলেই যথেষ্ট হইতে পারে। শরীর ও মনের
পরিমিত পরিশ্রম, উত্তম ও স্বাভাৱিক আহার, নিম্নত্বতা অথবা একতান বাদন,
চিন্তাশূন্যতা এবং অভ্যাস প্রভৃতি কতকগুলি অবস্থা নিদ্রার কারণ। অনেকের
নিদ্রা গাঢ় হয় এবং অনেকের এক ডাকেই নিদ্রা ভঙ্গ হইয়া থাকে।

চালক অথবা নিয়ামক-চৈতন্ত (Guiding Sensations)—ইচ্ছা
দ্বারা কোন স্থানের পেশীক্রিয়া সম্পন্ন করিতে হইলে অগ্রে সেই পেশী ও
পেশী স্থানের অবস্থা বুঝিতে হয়। কারণ কোন স্থানের সংজ্ঞা লোপ হইলে
ইচ্ছা করিয়া তথাকার পেশী ক্রিয়া সম্পাদন করা যায় না। যেমন এটেক্-
সিয়া রোগে পদের পেশী গুলি অকর্মণ্য না হইলেও রোগী স্বচ্ছন্দে চলিতে
পারে না, বরং দাঁড়াইলে টলিয়া পড়ে, পা কাঁপিয়া থাকে ইত্যাদি। ইহার
একমাত্র কারণ এই যে, ঐ রোগে পদের স্পর্শ জ্ঞান থাকে না, পদ এক প্রকার
অসাড় হয় এবং পদের ঠিক স্থাপনা অনুভব করিতে পারে না সুতরাং রোগী
মাটিতে ঠিক করিয়া পা ফেলিতে পারে না। সেইরূপ কোন জীলোক তাহার
শিশুকে অনেকরূপ উত্তোলন করিয়া রাখিতে পারে না, কারণ বাহার ত্রৈক-
য়াল পেশীগুলির অবস্থার চেতনা (Sense of position) লোপ হয় সুতরাং
তাহার বাহু তাহার অজ্ঞাতসারেই নামিয়া পড়ে। চক্ষু চৈতন্ত দ্বারা যে
আমরা ঠিক চলিতে পারি তাহা কেহই অবিদ্বাস করে না, সুতরাং চক্ষু বাঁধিয়া
দিলে কিছুতেই সোজা পথে চলিতে পারে না, আবার একরূপ চৈতন্তের
লোপ হইলে অল্প প্রকার চৈতন্তের দ্বারা পূর্ব চৈতন্তের কার্যের সহায়তা হইয়া

থাকে। এটেক্সিয়া রোগেই পেশী চৈতন্ত্যের লোপ হইলেও দর্শন, দাঁড়ান এবং চলন শক্তির দ্বারা কার্য্য চলিতে পারে। সেইরূপ যে হস্তে শিশু রক্ষিত হইয়াছিল সেই হস্তের উপর দৃষ্টি করিলে হস্ত শীঘ্র নামাইতে হয় না। এই রূপ ঠঠাৎ বধিরতা হইলে শিরোগূর্ণন হয়। শ্রবণেন্দ্রিয়র সহিত স্বর-যন্ত্রের বিশেষ সখাতা দৃষ্ট হয়। সুতরাং বধিবকে কখনই সুগায়ক হইতে দেখা যায় না। ইচ্ছা দ্বারা অনেক ক্রিয়া অভ্যস্ত হইয়া যায়, পরিশেষে সেই সমস্ত কার্য্য চালক-চৈতন্ত্যের (Guiding sensation) দ্বারা নির্বাহিত হইয়া থাকে। এই জন্ত মন অগ্রমনস্ক থাকিলেও চরুণ ক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে না।

চালক-সংজ্ঞাগুলি কখন কখন পরস্পরের বিবোধী হইয়া থাকে এবং এই জন্ত শূন্যে একখানি তক্তা পাতা থাকিলে তাহার উপর পা ঠিক রাখিয়া চলা যায় না, কারণ, সেই তক্তা ও দূরস্থিত মৃত্তিকার মধ্যে এমন কোন বস্তু থাকে না যাহার উপর চক্ষুর দৃষ্টি স্থিতি থাকিতে পারে। কিন্তু জমির উপর পূর্বাংগনা সরু তক্তার উপর অনায়াসে চলিয়া যাওয়া যায়, কারণ, এখানে যাবতীয় চালক শক্তি সহায়তা করিয়া থাকে।

চৈতন্ত্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু স্ত্রানের তালিকা।

সেন্সরী বা চৈতন্ত্যোৎপাদক (Sensory)—যক ও উহার টার্মি-
নাল অর্গান, চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নত্র, মজ্জার পশ্চাৎ মূল, মজ্জার ধূসর স্নায়ু-
পদার্থ, মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ, মেডুলা ও পন্সের কমেসিয়ো-রেটাকিউলেবিস্,
ক্রুরায় টেগমেন্টম, ইন্টারনাল ক্যাপসুলের পশ্চাদাংশ, অপটিক-থেলামাই এবং
মস্তিষ্কের উপরাংশ চৈতন্ত্যোৎপাদক সেন্টার।

মোটর বা সঞ্চালক (Motor)—মস্তিষ্কের মোটর সেন্টার, কর্পোরা-
লিমেটা ও ইন্টারনাল ক্যাপসুল ক্রুরায় ক্রুষ্ঠা, পন্স ও মেডুলায় সন্মুখ স্তম্ভ,
মজ্জার পাশ্চাত্য স্তম্ভ, সন্মুখ হর্ণ বা শূন্যের ধূসর পদার্থ, মজ্জার সন্মুখ মূল,
সঞ্চালক স্নায়ু এবং পেশীস্থিত টার্মিনাল স্নায়ুগণ মোটর সেন্টার।

মস্তিষ্কের স্নায়ু বিবরণ ।

অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুর গঠন (Olfactory)—ইহা মস্তিষ্কের ক্রণ্টাল লোবের তল দেশের এন্ট্রিরিয়ার পার্ফোরেটেড স্থলের সম্মুখ হইতে উৎথিত হয় । ইহার মূলদেশে তিনটি শিকড় দৃষ্ট হয় যথা :—বাহ্য, মধ্য ও আভ্যন্তরিক । ইহা ক্রণ্টাল লোবের অর্বিট্যাল প্রদেশে অবস্থিতি করে । ইহা অবশেষে ফুলিয়া একটি গুটিকায় সমাপ্ত হয় উহাকে অল্ফ্যাক্টরী বালব কহে । ইহার প্রায় ২০টি শাখা দৃষ্ট হয়, ঐ শাখাগুলি ক্রিব্রিকর্ম প্রেটের ছিদ্র দিয়া সেন্টা এবং উর্দ্ধ ও মধ্য টার্বিনেটেড প্রবর্তনে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে । অল্ফ্যাক্টরী লোব ধূসর পদার্থে নির্মিত । ইহার শাখাগুলি নন-মেডুলেটেড । নাসিকার স্নায়িক ঝিল্লীতে অল্ফ্যাক্টরী বিস্তৃত হইয়া থাকে । সেই ঝিল্লী শ্বাস যন্ত্রের স্নায়িক ঝিল্লী অপেক্ষা কোমল ও পুরু । উহার এপিথিলিয়াল কোষগুলি রূপান্তরিত হইয়া টার্মিণাল অর্গ্যান নাম প্রাপ্ত হয় এবং এই গুলিতে অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ু সমাপ্ত হইয়া থাকে । অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুর পার্শ্ব পরিবর্তন নাই ।

অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুর ক্রিয়া (Function of olfactory nerve) —মস্ত্য্যাপেক্ষা অনেক নিকট জন্তর অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ু বড় । ইহাতে উপযুক্ত উত্তেজনা উপস্থিত হইলেই জ্ঞান পাওয়া যায় ; কারণ যান্ত্রিক প্রভৃতি উত্তেজনায় জ্ঞান পাওয়া যায় না । অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ু বিভক্ত করিয়া দিলে অথবা উহা ভাল করিয়া বিকসিত না হইলে জ্ঞান শক্তি থাকে না । জ্ঞান ঝিল্লী সরস থাকিলে এবং উত্তেজনা বাস্পাকার ধারণ করিলে অথবা সূক্ষ্ম রেণুকার স্ফায় হইলে উত্তম জ্ঞান হয় । আইডিরিয়াম্ ঝিল্লীর কিয়দংশে ৫ম স্নায়ুর শাখা দৃষ্ট হয় । তজ্জন্ত এমোনিয়া, কার্বনিফ্ এসিড্ প্রভৃতি উগ্রগন্ধ বিশিষ্ট পদার্থ ভ্রাণে বেদনা ও ঝিনঝিনি বোধ হইয়া থাকে ।

অপ্টিক্ স্নায়ু (Optic nerve)—ইহা প্রধানতঃ অপ্টিক্-থেলামাস্ ও কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা হইতে উৎপন্ন হয় ; ইহার কতকগুলি স্নায়ুকে মেডুলা, প্লাইক্সাল্ মস্কা এবং সেরিব্রামের অক্সিপিটাল্ লোবের চূড়া পর্য্যন্ত অগ্রসরণ করা গিয়া থাকে । প্রত্যেক পার্শ্বের অপ্টিক্-ট্রাঙ্ক্ জুবাসেরিব্রাই

পার হইয়া পরস্পরে যোগ হইয়া প্রত্যেকে অপর পার্শ্বে গমন করে। ঐ যোজক স্থানকে অপ্টিক কমিসিউর কহে।

এই কমিসিউর বা যোজক স্থানের সম্মুখ প্রদেশে ইহার প্রকৃত অপ্টিক্‌ স্নায়ু নাম প্রাপ্ত হয়। প্রত্যেক অপ্টিক্‌ স্নায়ু ডিউরেমেটার ও এরাকাননেড্‌ ঝিল্লী হইতে আবরণ প্রাপ্ত হইয়া অক্ষি গোলকের পশ্চাত্তাৎ প্রবেশ করে এবং তৎপরে বিস্তৃত রেটিনা নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

অপ্টিক্‌ স্নায়ুর ক্রিয়া (Function of optic nerve)—ইহা দ্বারা রেটিনা হইতে মস্তিষ্কে দর্শন জ্ঞান পরিচালিত হইয়া থাকে।

অপটিক্‌ স্নায়ুর স্বাভাবিক উদ্বেজনার নাম আলোক। অক্ষি গোলকে চাপ পতন, মস্তিষ্কে আঘাত ও তাড়িত প্রয়োগ প্রভৃতি দ্বারা চক্ষুতে আলোকের চৈতন্য উপস্থিত হইতে পারে। অপটিক্‌ স্নায়ু দ্বারা বিবিধ প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে যথা :—রেটিনা ঝিল্লীতে আলোক পতিত হইলে আইরিশ পেশী কুঞ্চিত হয়। স্ক্লেয়ারা পিউপিলার উপর তৃতীয় স্নায়ু ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া কুঞ্জন কার্য্য করিয়া থাকে। চক্ষুতে যদি আলোক পতিত না হয় অর্থাৎ অন্ধকার স্থানে সিম্পেথেটিক্‌ স্নায়ু সাহায্যে তারকা প্রসারিত হইয়া থাকে।

উজ্জ্বল আলোকে ফেসিয়াল স্নায়ুর সাহায্যে অক্ষিপুট কুঞ্চিত হয়। এবং এম স্নায়ুর সাহায্যে চক্ষু জলপূর্ণ হইয়া থাকে। অপটিক্‌ স্নায়ু বিভক্ত করিলে অথবা উহা রোগে নষ্ট হইলে সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হইতে হয়।

৩য় অর্থাৎ অকুলো-মোটর স্নায়ু (Third or oculo-motor nerve)—একুইডাক্টাস্-সিলভিয়াসের নিম্নে যে নিউক্লিয়াস্ বা আকর বিন্দু দৃষ্ট হয় তথা হইতে ৩য় স্নায়ু ৪র্থ স্নায়ুর সহিত উদ্ভিত হইয়া থাকে। ঐ নিউক্লিয়াস্ স্পাইন্টাল্‌ মজ্জাহিত ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গের (Anterior cornu) সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ইহার সহিত নেটিস্ ও লেণ্টিকুলার নিউক্লিয়াসের সম্বন্ধ দৃষ্ট হয়। কেভারনাস্-সাইনাসে ইহা ৫ম স্নায়ুর প্রথম শাখার সহিত যোগ রাখে এবং এই জন্ত ইহার দ্বারা পেশী চৈতন্য (Muscular sensibility) রক্ষা হয়। ঐহলেই ৩য় স্নায়ু আবার সিম্পেথেটিক্‌ স্নায়ুর ডেসোমোটর শাখা প্রাপ্ত হইয়া থাকে। ইহা চক্ষুর নিম্নলিখিত পেশীদিগকে স্বতন্ত্র বিতরণ করিয়া থাকে যথা :—স্পিরিয়ার, ইন্ফিরিয়ার ও ইন্টারডাক্টাল্‌ রেটাস্, ইন্-

ফিরিয়ার ওল্লিক এবং লেভেটোর প্যাল্‌পেট্রি। চক্ষু মধ্যে ইহা সিলিয়াসী গ্যাংলিয়াসকে এক শাখা বিতরণ করে, যাহাকে ক্ষুদ্র ও সঞ্চালক মূল বলে (Short or motor root)। এই শাখা দ্বারা চক্ষুর অভ্যন্তরে ফীংট্রার পেপী-লারী এবং সিলিয়াসী পেশীর রক্ষা হয় এবং নিকটের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে।

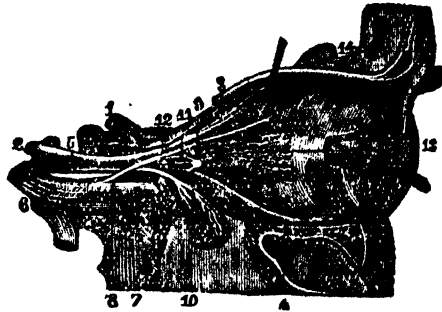


Fig. 45. Nerves of the orbit from the outer side. The external rectus has been cut and turned down; 1. optic 2. the trunk of the third nerve; 3. its upper division passing to the levator palpebræ and superior rectus; 4. its only lower branch to the inferior oblique muscle; 5. the sixth nerve; 6. the Gasserian ganglion; 7. the ophthalmic nerve; 8. its nasal branch; 9. the ophthalmic ganglion; 10. its short or motor root; 11. long sensory root from the nasal nerve; 12. sympathetic from the carotid; 13. ciliary nerves; 14. frontal branch of ophthalmic.

৩য় ভেটিকেলের তলদেশের পশ্চাৎভাগের সম্মুখ হইতে তিনটি সেন্টার বা আকর বিন্দু দৃষ্ট হয়; একের দ্বারা দর্শনের সমীকরণ (Accommodation), দ্বিতীয়ের দ্বারা চক্ষুর তারকার কুঞ্জন এবং তৃতীয়ের দ্বারা চক্ষুর বজ্রীকরণ (Convergence) কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। রেট্টাই-ইন্টারনাই পেশীদিগের দ্বারা উক্ত কার্যগুলি নির্বাহ হইয়া থাকে। রেটিনায় আলোক পতিত হইলে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়াসমূহের যেরূপ তারকা (Pupil) কুঞ্চিত হয় তাহা মেডুলা দ্বারা নির্বাহিত হইয়া থাকে। এট্রোপিন, ড্যাটুরাইন, ডুবইসিন প্রভৃতি ঔষধ দ্বারা তৃতীয় স্নায়ুর ইন্ট্রাঅকুলার সূত্র গুলির অবসাদন হইয়া থাকে। কেলাবারবিন, ও ওপিয়াম প্রভৃতির দ্বারা উহার উত্তেজনা হয়। তৃতীয় স্নায়ু অবসাদিত হইলে অর্থাৎ নষ্ট হইলে নিম্ন লিখিত লক্ষণ গুলি প্রকাশ পাইয়া থাকে যথা :—

১। চক্ষুর উপরিস্থিত পল্লব পতিত হয়, অর্থাৎ লেভেটার পেলেত্রী পেশী দ্বারা আর উহা উত্তোলিত হয় না, চক্ষু যেন মুদ্রিত হইয়া থাকে। এরূপ অবস্থাকে টোসিস্ (Ptosis) কহে।

২। উর্দ্ধে, নিম্নে এবং ভিতর দিকে চক্ষু ঘুরিতে পারে না।

৩। চক্ষু আপন বাহ্য পেশী (External rectus) দ্বারা বহির্দিকে হেলিয়া পড়ে এবং একটা বস্তু সম্মুখে ধরিলে তাহা দুইটা বলিয়া বোধ হয়।

৪। স্পিরিয়ার ওব্লিক্ পেশীর ক্রিয়া বশতঃ চক্ষুর উপর দিক অল্প উচ্চ দেখায়।

৫। চক্ষুর তারকা প্রসারিত হয়।

৬। চক্ষুতে আলোক পতিত হইলেও তারকা স্থির থাকে।

৭। চক্ষুর সমীকরণ ক্ষমতা লোপ হয়।

৪র্থ স্নায়ু (Fourth nerve of trochlear nerve)—ইহা সকল সেরি-ব্রাল স্নায়ু অপেক্ষা ক্ষুদ্র, ইহা চক্ষুর উপরিস্থিত বক্র পেশীর (Superior oblique) সঞ্চালক স্নায়ু। ইহার উৎপত্তি স্থানে দুইটা মূল বা শিকড় দৃষ্ট হয়; একটা সম্মুখ মূল ট্রোক্লিয়ার-নিউক্লিয়াস হইতে উৎপন্ন হয়। এই মূল স্পাই-ক্যাল মজ্জার সম্মুখ শৃঙ্গের (horn) সহিত যোগ রাখিয়া থাকে এবং ভিউসেনস্ ডাল্ভের নিকট অবস্থিতি করে। অপরটা পশ্চাৎ মূল। ৫ম স্নায়ুর গ্যাংলিয়ার সহিত সংযুক্ত থাকে। ৪র্থ স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে স্পিরিয়ার ওব্লিক্ পেশী ক্রিয়াক্রান্ত হয় এবং চক্ষু নিম্নে ও বাহ্য দিকে ঘুরিয়া থাকে। ইহা নষ্ট হইলে চক্ষু স্থানান্তরিত হয় না বটে, কিন্তু সম্মুখ দিকে কিম্বা বিভক্ত প্রদেশাভিমুখে চক্ষু ফিরাইলে একটা বস্তুকে দুই বলিয়া বোধ হয়।

৫ম স্নায়ু (5th Nerve or nervous trigeminus)—ইহা মস্তকের ও মুখের পার্শ্বদিকে সাধারণ ভাবে চৈতন্ত দিয়া থাকে। এবং চর্কণোপযোগী পেশীদিকে সঞ্চালক স্নায়ু বিতরণ করিয়া থাকে।

ম্যাসিটরিয়ান্ গ্যাংলিয়ার সম্মুখে ৫ম স্নায়ু ৩ প্রধান শাখায় বিভক্ত হয় বলিয়াক্ত ইহা ট্রাইজেমিনাস নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। পল-ভেরোলায়ের পাশ্বে ইহার দুই মূল (root) দৃষ্ট হয়। সম্মুখ মূল ক্ষুদ্র এবং তাহা সঞ্চালক (motor) স্নায়ু। পশ্চাৎ মূল বৃহৎ ও তাহা চৈতন্তোৎপাদক (sensory) স্নায়ু। ৪র্থ ভেন্ট্রি-

কেলের তলদেশের মধ্যস্থলে যে ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হয়, তথা হইতে সঞ্চালক মূল উৎথিত হয়। পক্ষ মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থ, মেডুলা এবং স্পাইন্ডাল মজ্জার পশ্চাৎ শৃঙ্খের (Corner) ধূসর পদার্থ হইতে চৈতন্তোৎপাদক মূল উৎপন্ন হইয়া থাকে। মজ্জার ঐ মূলকে ৩য় ও ৪র্থ সারভাইকাল ভাট্টেত্রা পর্যন্ত অমসরণ করা গিয়া থাকে। ট্রোফিক্ অর্থাৎ পোষক বিধায়ক মূল একুই-ডাক্টাস সিলভিয়াইয়ের পার্শ্বস্থিত ধূসর পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয়। এতদ্ব্যতীত, ৫ম স্নায়ুর অস্ত্রান্ত্র মূল স্বত্রগুলি সাবস্ট্যানসিয়া-ফেরুজিনোসা, সেরিব্রাল পিডাক্ট্যাল্ এবং সেরিবেলাম হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫ম স্নায়ুর তিন ভাগের ক্রিয়ার তালিকা :—

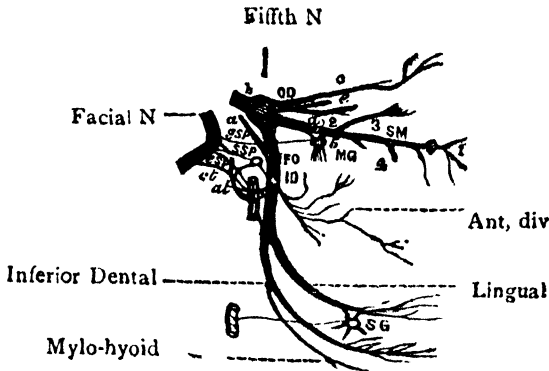


Fig. 46. Diagram of the fifth nerve, its connections and branches. od. ophthalmic division ; c, frontal ; e, lachrymal ; d, nasal, s m, superior maxillary ; l, terminal branches, nasal, labial and palpebral ; 2, recurrent ; 3, orbital ; 4, dental, 5, to Meckl's ganglion, l d, Inferior division, a, motor division joining anterior division, mostly motor, terminal branch of the mucous membrane of mouth ; posterior division ; at, auriculo-temporal ; lingual to tongue ; inferior dental ; mylo-hyoid branch to digastric and mylohyoid.

১ম অর্থাৎ অপ্ধ্যাল্ মিক্ শাখার শাখা :—

- ১। রেকারেন্ট শাখা—টেটোরিয়াম্ সেরিবেলাইকে চৈতন্ত দেয়।
- ২। ল্যাক্রিমাল শাখা—ল্যাক্রিমাল্ গ্রন্থিকে নিঃসরণ ও সঞ্চালনো-

পযোগী (secreto-motory) স্রুত্ব বিতরণ করে, এবং কঙ্কাংটাঁহা, চক্ষুর উপর পল্লব, ও টেম্পল প্রদেশকে অর্থাৎ রগে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

৩। ফ্রন্টাল্ স্নায়ু শাখা—ভ্রু ও চক্ষুর উপর পল্লবকে চৈতন্ত দেয় ।

৪। নেজাল স্নায়ু—কঙ্কাংটাঁহা ক্যারাকল এবং ল্যাক্রিম্যাল শ্রাক বা থালী, নাকের অগ্রভাগ (tip) এবং সেন্টোমের কিয়দংশকে চৈতন্ত দিয়া থাকে । অবশেষে একটা দীর্ঘ চৈতন্তোৎপাদক মূল সিলিয়ারী গ্যাংলিয়ামে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে ।

২য় অর্থাৎ সুপিরিয়ার ম্যাগ্জিলারী শাখা :—

১। রেকারেন্ট স্নায়ু—ডিউরমেটারকে চৈতন্ত দেয় ।

২। স্কুদ্রমেলার স্নায়ু—গালে ও রগে (cheek and temple) চৈতন্ত দিয়া থাকে । এই স্নায়ু হইতেও নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী স্রুত্ব ল্যাক্রিম্যাল গ্রন্থিতে বিতরিত হইয়া থাকে ।

৩। উর্ক, পশ্চাৎ ও মধ্য এল্ভিয়োলার স্নায়ু—দন্ত ও উপরের মাড়ীকে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

৪। ইনফ্রাঅবি'ট্যাল স্নায়ু ;—গাল, চক্ষুর নিম্ন পল্লব, গলা, নাকের ডানা (ala) এবং উপরের ওষ্ঠকে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

৩য় অর্থাৎ ইনফিরিয়ার ম্যাগ্জিলারী শাখা :—

১। রেকারেন্ট স্নায়ু—ডিউরমেটারকে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

২। টেরিগয়েড্, টেম্পরাল্ এবং মেসেন্টেরিক্ স্নায়ু
গুলি চর্কণোপযোগী পেশীদিগকে সঞ্চালক স্রুত্ব দিয়া থাকে ।

৩। বাক্সিনেটার স্নায়ু—বাকাল্ স্নৈমিক ঝিল্লীতে চৈতন্ত দেয় ।

৪। লিম্বুয়েলিস্ স্নায়ু—জিহ্বা, তালুর সম্মুখ খিলান, টনসিল্ ও মুখগহ্বরের তলদেশের বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু । ঐ স্নায়ুতে জিহ্বার রক্তবহানাদীর স্তম্ভ ডেসোমোটর ও ভাইলেটার স্রুত্ব আছে ।

৫। এল্ভিয়োলার স্নায়ু—দন্তের মাড়ী, মাড়ীর বক্, এবং নীচের ওষ্ঠকে চৈতন্ত দেয় এবং মাইলো-হায়েড, সম্মুখ ডাইগাস্ট্রিক, ট্রায়াকুলেরিস্-মেন্টাই এবং ম্যাটিজমা পেশী গুলিকে সঞ্চালক স্রুত্ব দিয়া থাকে ।

৫ম স্নায়ুর শাখা প্রশাখায় ৪টা গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয় যথা:—সিলিয়ারি, স্কিনোপেলাটাইন, স্নাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী, এবং ওটিক্‌।

১। সিলিয়ারি বা ল্যাক্রিমাল্‌ গ্যাংগ্লিয়া—ইহা অপথ্যাল্‌মিক্‌ শাখার সহিত সংযুক্ত থাকে এবং অর্বিট মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহার তিনটা মূল আছে যথা:—তৃতীয় স্নায়ু হইতে ইহার ক্ষুদ্র সঞ্চালক (Motor) মূল, নেজাল্‌ স্নায়ু হইতে ইহার দীর্ঘ ও চৈতন্যোৎপাদক মূল এবং কেরোটিড্‌ প্রেক্সাস্‌ হইতে ইহার সিম্পেথেটিক্‌ মূল লাভ হইয়া থাকে।

ইহা কর্নিয়া, কঙ্ক্যাটাইভা, আইরিষ, কোরোয়েড্‌ ও এসক্লোরেটিক্‌ আবরণকে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র দিয়া থাকে, ইহা আইরিষ্‌ কোরোয়েড্‌ এবং রেটিনার রক্তবহানাভীদিগকে ভেসোমোটর স্নায়ু সূত্র দিয়া থাকে, চক্ষুর তারকা প্রশস্তকারীকে সঞ্চালক সূত্র দিয়া থাকে এবং ইহা চক্ষুতে পোষণোপযোগী (Trophic) সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

২। স্কিনোপেলাটাইন গ্যাংগ্লিয়া—ইহা ৫ম স্নায়ুর ২য় শাখার নিয়ে অবস্থিতি করে অর্থাৎ স্কিনোম্যাগ্‌জিলারী-ফসা বা খাতমধ্যে ইহা অবস্থিত। ইহা ৫ম স্নায়ুর ২য় শাখা 'চৈতন্যোৎপাদক সূত্র, ফেসিয়াল্‌ স্নায়ুর শাখা অর্থাৎ পিট্রোসাল্‌ সুপারফিসিয়ালিস্‌ মেজুর নামক স্নায়ুর দ্বারা সঞ্চালক সূত্র এবং কেরোটিড্‌ প্রেক্সাস্‌ হইতে ইহার সিম্পেথেটিক্‌ স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে।

ইহা নাসাভ্যস্তরে, কঠিন ও কোমল তালু এবং টম্বিল মধ্যে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র প্রদান করে। লেভেটার-পেলেটাই ও এক্সাইগাস্‌-ইউভিলিকে সঞ্চালক সূত্র দেয়। নাসিকার শ্লৈষিক ঝিল্লীকে ভেসোমোটর সূত্র প্রদান করে এবং আইডিরিয়ান্‌ শ্লৈষিক ঝিল্লীর গ্রন্থিদিগকে নিঃসরণোপযোগী সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

৩। ওটিক্‌ গ্যাংগ্লিয়া—ইহা ইন্‌ফিরিয়ার ম্যাগ্‌জিলারী স্নায়ুর অভ্যস্তরদিকে ও ফোরামেন ওভেলির নিম্নে এবং যথায় ইন্টারন্যাল টেরিগয়েড্‌ স্নায়ু শাখা উদ্ভিত হয় তথায় অবস্থিতি করে। ইহা ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা হইতে সঞ্চালক সূত্র লাভ করে। ইহা মেনিঞ্জিয়া-মিডিয়া ধমনীর চতুর্পাশস্থিত সিম্পেথেটিক্‌ প্রেক্সাস্‌ হইতে ভেসোমোটর স্নায়ু লাভ করে এবং মাসোকেরি-

জিঞ্জাল্ হইতে স্পারফিসিয়ালিস্ মাইনর—স্নায়ুর ভিতর দিয়া চৈতন্যোৎপাদক সূত্র লাভ করিয়া থাকে।

ইহা টেন্সর টিম্পানাই ও টেন্সর পেলেটাই পেশীদ্বিগকে সঞ্চালন করে এবং পেরোটিক্ গ্রন্থির নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী সূত্র (Secretory-motory fibres) বিতরণ করে। এই সূত্র অরিকিউলো-টেম্পোরাল্ স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

৪। সাব্-মেগ্ জিলারী গ্যাংগ্লিয়া অথবা প্লেক্সাস্—ইহা সর্বমেগ্ জিলারী গ্রন্থির গভীর অংশের উপরে অবস্থিত। ইহা কর্ডা-টিম্পানাই সূত্রাং ফেসিয়াল স্নায়ু হইতে সঞ্চালক সূত্র, ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা হইতে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র, এবং ফেসিয়াল্ ধমনীর চতুর্পার্শ্বস্থ সিম্পেথেটিক প্লেক্সাস্ হইতে ভেসোমোটর স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে।

ইহা উক্ত গ্রন্থির রক্তবহানাড়ীকে বিস্তৃত করে, গ্রন্থি হইতে রস নিঃসরণ করে এবং গ্রন্থিকে পোষণ করিয়া থাকে।

৬ষ্ঠ স্নায়ু অর্থাৎ এবডুসেনুস্ অকুলাই—ইহা ফেসিয়াল স্নায়ু নিউক্লিয়াস্ বা অকুলের উপর হইতে উৎপত্তি হয়। ইহা স্পাইন্যাল মজ্জার ধূসর পদার্থের সম্মুখ কর্ণুর সহিত যোগ রাখে। ইহা ৪র্থ ভেন্টিকেলের উপরিভাগে অবস্থিত; পক্ষের পশ্চাৎ ভাগে ইহাকে দেখিতে পাওয়া যায়।

ইহার দ্বারা চক্ষুর বাহ্যপেশী কৃঙ্কিত হয়, ইহার বিভাগে চক্ষু বাহিরের দিকে ঘুরিতে পারে না, নাসিকার দিকে টলিয়া পড়ে। ইহাতে ভেসোমোটর সূত্র আছে এবং পেশী চৈতন্যোৎপাদনকারী সূত্র আছে, এই সকল সূত্র সিম্পেথেটিক ও ৫ম স্নায়ু হইতে লাভ হয়।

৭ম স্নায়ু বা ফেসিয়াল্ অথবা পোসিও-ডিউরা—ইহা বাক্য কথনের এবং লাল গ্রন্থিদিগের সঞ্চালক স্নায়ু। ইহা ৪র্থ ভেন্টিকেলের তলদেশের উপরের নিকট ফেসিয়াল্-নিউক্লিয়াস্ হইতে এবং অপর দিকের লেণ্ট-কিউলার নিউক্লিয়াস্ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

মেডুলার উপরিভাগে যে ত্রিকোণ স্থান দৃষ্ট হয় তথায় ইহাকে দেখা যায়। ঐ ত্রিকোণ স্থানের উপরে পক্ষ, সম্মুখে অলিভারী এবং পশ্চাতে রোটক্লবডি থাকে। হেথায় ৭ম স্নায়ু দুই ভাগে বিভক্ত হয়।

৭ম স্নায়ু নিম্নলিখিত কতিপয় স্থানে পর্যাবসিত হইয়া থাকে যথা :—
 (১) নার্ভাস্-স্পিট্রোসাস্-সুপারফিসিয়ালিস্ মেজর বাবা ও ফিনোপেলোটাইন
 গ্যাংলিয়ানের ভিতর দিয়া লেভেটাব পেলেটাই এবং এক্সাইগাস্ ইউভিলিতে
 গমন কবে। (২) ওটিক্ গ্যাংলিয়ানের ভিতর দিয়া টেম্প পেলেটাই ও টেম্প
 টিম্পানাই পেশীমধ্যে শাখা বিতরণ করে। (৩) ষ্টেপিডিয়াস্ পেশীতে এক
 শাখা দিয়া থাকে। (৪) স্কাব্-লিঙ্গুয়াল্ এবং স্কাব্-মাগজিলারী গ্রন্থিদিগকে
 নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী এবং ভেসোডাইলেটব সূত্র দিয়া থাকে। (৫)
 ইহার গল্টেটবী সূত্র আছে, বোধ হয় মসোফেবিজিয়াল চট্টে তাহা লাভ হইয়া
 থাকে। (৬) মুখ প্রদেশের ঘর্ষ গ্রন্থিব উপর ইহার স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয়। (৭)
 ইহা বাক্য কথনোপযোগী মুখের পেশীদিগকে, টাইলোহায়েড, পশ্চাৎ ডাউ-
 গ্যাষ্ট্রিক ও বাহু কর্ণেব পেশীদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ৭ম স্নায়ুকে বিভক্ত
 কিম্বা নষ্ট করিলে মুখের অবসাদন (paralysis) হয়। চক্ষু পল্লব দ্বারা মুদ্রিত
 হয় না, বাক্য কণা যায় না, একদিকে মুখ হেলিয়া পড়ে, ভাল গন্ধ পাওয়া
 যায় না, লালাস্রাব হ্রাস চইয়া থাকে।

৮ম স্নায়ু অর্থাৎ অডিটরী স্নায়ু বা ৭ম স্নায়ুর পোস্টেরো মৌলিয অর্থাৎ
 কোমল অংশ (The 8th or auditory nerve Portio mollis)। ৪র্থ
 ডেট্রিকুলে এই স্নায়ুব দুই নিউক্লিয়াই দৃষ্ট হয়। ইহার কতক সূত্র মজ্জার ধূসর
 পদার্থে কতক সেরিব্রোপিড্‌কাল এবং সেরিব্রামে অনুসরণ করা যায়। ইহা
 স্কেনিয়াল স্নায়ুব নিকটে থাকে। পোস্টেরো-ইন্টার-মিডিয়ো দ্বারা উহার পৃথক
 হইয়া থাকে।

অডিটরী স্নায়ুব দুই ক্রিয়া :—(১) ইহাব দ্বারা শ্রবণ করা যায়, অর্থাৎ
 লেবাবিস্ত চট্টে ইহাব দ্বারা শব্দেব তবঙ্গ চালিত চইয়া থাকে। (২) কর্ণেব
 অর্ধ চন্দ্রকার (Semicircular canals) নলী এবং এম্পুলি মধ্যে ইহার
 সূত্র প্রবেশ করে বলিয়া শরীরের চতুর্দিকের সঞ্চাদ পাওয়া যায় সূতরাং
 দেহকে ঠিক সোজা ও প্রকৃতিস্থ রাখা গিয়া থাকে।

অডিটরী স্নায়ু বিভক্ত করিলে বধিবৃত্তা উপস্থিত হয়। উহাকে উত্তেজিত
 করিলে শ্রবণের আধিক্য হয়। কর্ণেব সেমিসার্কুলাব নলীগুলিকে বিভক্ত

কৰিলে শিরোমূৰ্ধন হয় এবং বড়ীয়া পেণ্ডুলামের মত মস্তক, এদিক ওদিক নাড়িয়া থাকে।

৯ম স্নায়ু অর্থাৎ গ্লোসোফেরিজিয়াল স্নায়ু (9th or glosso-pharyngeal nerve) — ইহার স্নেহের ক্রিয়া তিন প্রকার যথা :—সঞ্চালন (Motion), সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদন (general sensation) এবং বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদন (Special sensation)। ঐষ ভেন্ট্রিকেলের তলদেশের নিম্ন অর্ধেকের নিকট এক নিউক্লিয়াস হইতে ইহা উৎপন্ন হয়। এই নিউক্লিয়াসের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ হইতে উক্ত স্নায়ুর সাধারণ ও বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নেহ উৎপন্ন হয়। স্পাইন্ডাল মজ্জা হইতেও ইহার কতক স্নেহ উৎপন্ন হইয়া থাকে। ষ্টাইলোফেরিজিয়াস, মধ্য-কনষ্ট্রিক্টর, পেলেটো-মাস্, লেভেটর-পেলেটাই এবং এল্‌জাইগাস্ ইউভুলি পেশীদিগকে গ্লোসো-ফেরিজিয়ালের সঞ্চালক স্নেহ সূক্ষিত করে ; কিন্তু ফেরিসাল্ স্নায়ুর সংযোগকারী স্নেহের দ্বারাও উক্ত পেশীদিগের কুঞ্জন হইতে পারে।

জিহ্বার পশ্চাভাগ, এপিগ্লটিসের সম্মুখভাগ, টনসিল, ফসিসের সম্মুখ স্তম্ভ, কোমল তালু এবং ফেরিংস, ৯ম স্নায়ুর সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা সংজ্ঞা প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাৎ তৃতীয়াংশ, কোমল তালুর পার্শ্বদেশ এবং ফসিসে স্তম্ভ, ৯ম স্নায়ুর বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নেহের দ্বারা বিশিষ্টরূপে আশ্বাদন শক্তি লাভ করিয়া থাকে।

১০ম স্নায়ু, ভেগাস বা নিমোগ্যাস্ট্রিক স্নায়ু—(10th nerve, vagus or pneumogastric) এই স্নায়ু বহুপ শরীরের নানা প্রদেশে বিস্তৃত হইয়া থাকে এরূপ আর অল্প কোন স্নায়ু হয় না। ইহা লেংগুইস ফেরিংস, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, পাকায়ন, অন্ত্র, বৃক্ক, মূত্রাশয়, ক্রোম, মূত্রাশয় এবং মূত্রথলী পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহা ঐষ ভেন্ট্রিকেলের তলদেশের

নিম্নাংশস্থিত নিউক্লিয়াস হইতে উৎপন্ন হইয়া মেডুলায় রেডিকুলা বডি়য় সম্মুখে এবং গ্লসোফেরিজিয়ায় প্রাপ্ত হইয়া প্রকাশ পায়। এই প্রাপ্ত্যে বিভিন্ন শাখার নাম বিস্তৃতি ও ক্রিয়াদির বর্ণনা করা যাইতেছে :—

Carotid.

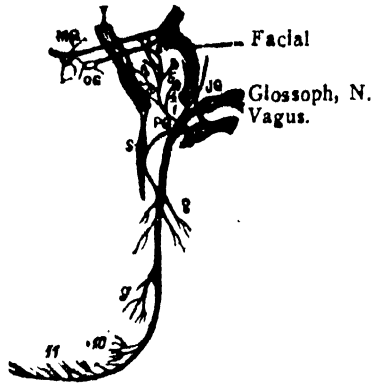


Fig. 47.

Diagram of the glossopharyngeal and its connection and branches, Glossopharyngeal : jg, jugular ganglion ; pg, petrosal ganglion : 1, tympanic branch ; 2, filaments to the carotid ; 3, to Eustachian tube 4, to fenestra rotunda ; 5, to fenestra ovalis ; 6, and 7, to small and great superficial petrosal ; 8, pharyngeal branches ; 9, to stylo-pharyngeal and constrictors ; 10 and 11, tonsillitic and terminal. Vagus branches from ganglion of root ; superior cervical ganglion.

১। মেনিজিয়াল শাখা দ্বারা সাধারণ সংজ্ঞায়িত হয়। ইহা আপন নামের ধমনী, এবং অক্সিপিটাল ও ইন্সভান সাইনাস মধ্যে বিস্তৃত হইয়া থাকে

২। অরিকিউলার শাখা দ্বারা সাধারণ সংজ্ঞা লাভ হয় ইহা নিম্নেটাস্ অডিটোরিয়াস্ মধ্যে বিস্তৃত হয়।

৩। সংযোগকারীশাখা—ইহাদের ক্রিয়ার ঠিক নাই। ইহা বা স্নেসোফেরিজিয়ালের পিটোসাল্ গ্যাংগ্লিয়া এবং ভেগাস্ স্নায়ু জুগুলারী গ্যাংগ্লিয়ন্ মধ্যে অবস্থিতি করে। স্পাইন্ডাল একসেসরী স্নায়ু হইতে স্নায়ুশাখা ভেগাসের সহিত মিলিত হয়। এই স্নায়ু দ্বারা লেবিস ও ইসোফেগাসেব পেশী সূত্র সঞ্চালিত হয় এবং ইহা বা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াবও দমন হইয়া থাকে।

৪। সুপিরিয়ার লেরিজিয়াল স্নায়ু সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক অর্থাৎ সেন্সরী স্নায়ু সূত্র লেরিংসেব শ্লেষ্মিক ঝিল্লীতে বিতৰিত হয় স্নাতবাং উহা ব উত্তেজনে কাশ উৎপন্ন হয়। ইহা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া এবং এই ক্রিয়াব মধ্যবিন্দু বা সেন্টার রাফিব (Raphe) ছই পার্শ্বের এলা-সাইনিবিয়া নামক উপাশ্রিব নিকট অবস্থিতি করে। সুপিরিয়ার-লেবিজিয়াল স্নায়ু হইতে এক মোটব অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু শাখা ক্রিকো-থাইবয়েড উপাশ্রিতে গমন কবিয়া থাকে।

ইনফিরিয়ার লেবিজিয়াল স্নায়ু ট্রেকিয়া, ইসোফেগাস্ এবং লেরিংসেব বিবিধ পেশীকে সঞ্চালন করিয়া থাকে।

সুপিরিয়ার লেবিজিয়াল স্নায়ু বিভক্ত কবিলে অথবা নষ্ট হইয়া গেলে বায়ু পথের ভিত্তব তক্ষ্য দ্রব্য প্রবেশ কবিয়া মৃত্যু আনয়ন কবে, কারণ, লেরিজিয়াল শ্লেষ্মিক ঝিল্লার স্বাভাবিক ও অতিশয় চেতনা দ্বাৰা উক্ত বায়ু পথ রক্ষিত হয় না। ইনফিরিয়ার লেরিজিয়াল স্নায়ু নষ্ট হইলে শ্ববেব পরিবর্তন হয় এবং অল্প পরিশ্রমে মৃত্যু উপস্থিত হয়, কাবণ, শ্ববরজ্জুগুলি পবম্পবে একত্রিত হইয়া শ্বাসবোধ আনয়ন কবে।

৫। সুপিরিয়ার লেরিজিয়াল স্নায়ু ও ভেগাস্ হইতে যে ডিপ্রেসর স্নায়ু উৎপন্ন হয় উহা কার্ডিয়াক প্রেকসাসে গমন কবে। উক্ত স্নায়ু উপব দিকে সংজ্ঞা বহন করে, এবং ভেসোমোটর সেন্টাব শক্তি লোপ করে স্নাতবাং রক্তের চাপ শক্তির হ্রাস হয় এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ ও ক্রান্ত হইয়া থাকে।

৬। ভেগাস হইতে তিন প্রকার স্নায়ু সূত্র হৃৎপিণ্ডে গমন করে যথা :—
সেন্সরী অর্থাৎ সংজ্ঞা বিধায়ক, ইনহিবিটরী অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী এবং একসিলারেটিং অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী স্নায়ু সূত্র।

৭। ভেগাসের পাল্মোনারী শাখা তিন প্রকার যথ :—(ক) মোটর বা সঞ্চালক সূত্র, যদ্বারী ত্রংকাইপেশী কুঞ্চিত হয়, (খ) ভেসোমোটর সূত্র, যাহা সিম্পেথটিক হইতে উৎপন্ন হয়, এবং (গ) সংজ্ঞাবিধায়ক অর্থাৎ সেন্সরী সূত্র যদ্বারা শ্বাসপথের শৈল্পিক ঝিল্লীর অবস্থা বাহিত হইয়া কাশির আকর (Cough Centre) ও শ্বাস প্রশ্বাস আকর (Respiratory centre) উত্তেজিত হইয়া থাকে।

৮। ইসোফেগাস অর্থাৎ অন্ত্রবহানলী, পাকায়ন, এবং অন্ত্র মধ্যে ভেগাসেব যে সকল স্নায়ু সূত্র প্রবিষ্ট হয় উহাদের মধ্যে কতক মোটর অর্থাৎ সঞ্চালক এবং কতক সংজ্ঞা বিধায়ক অর্থাৎ সেন্সরি স্নায়ু সূত্র।

লেগুই সাহেব বলেন যে ভেগাস স্নায়ু ও ইহাব শাখাদিগেব মধ্যে যে সকল সংজ্ঞা বিধায়ক অর্থাৎ সেন্সরী সূত্র দৃষ্ট হয় তাহাদের দ্বারা নিম্নলিখিত কতকগুলি স্নায়বীয় ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে যথা :—

(১) কতকগুলি সূত্র ভেসোমোটর সেন্টারের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে, তন্মধ্যে লেরিজিয়াল সূত্র উৎসাহকে উত্তেজিত করিয়া ধমনীদিগকে কুঞ্চিত কবে, সূতবাং রক্তের চাপ শক্তির আধিক্য হয় এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দ্রুত হইয়া থাকে। আবার কতক সূত্রের দ্বারা ভেসোমোটর সেন্টার অবসাদিত হইয়া থাকে।

(২) কতকগুলি সূত্র বেম্পিবেটরী সেন্টারে ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে, তন্মধ্যে কোন কোন সূত্রের দ্বারা উহার উত্তেজন এবং লেরিজিয়াল স্নায়ু দ্বারা উৎসাহ ক্রিয়াব দমন হইয়া থাকে।

(৩) কতকগুলি সূত্র কার্ডিয়াক ইনভিটরী অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী সেন্টারের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে যথা :—ভেগাসকে বিভক্ত করিয়া উৎসাহ প্রক্সিয়াল অর্থাৎ উপর দিকের বিভক্ত খণ্ডকে উত্তেজিত করিলে অশ্ব দিগেব ভেগাসের দ্বারা হৃৎপিণ্ড রক্তপূর্বাবস্থায় অকর্ণণ্য হইয়া পড়ে। সেইরূপ পাকায়নে ঘুসী মাঝিলে অথবা পাকায়ন হঠাৎ ফুসিয়া উঠিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ায় লোপ হয়।

(৪) কতকগুলি সূত্র বমেনেব সেন্টারের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে।

(৫) কতকগুলি সূত্রকে উত্তেজিত করিলে ক্রোমস বদ্ধ হয়।

(৩) কতক স্নজের দ্বারা প্রত্যাবর্তক ভাবে বন্ধন মধ্যে শরীর প্রান্তের সাহায্য হইয়া থাকে ।

১১শ বা স্পাইক্সাল একসেসরী স্নায়ু (11th or spinal accessory nerve)—ইহার দুই মূল । একটি মেডুলাস্থিত ভেগাস্ স্নায়ু নিউক্লিয়াসের নিকট হইতে উৎপন্ন হয় ; অপরটিকে মে ও ৬ষ্ঠ কশেরুকার অভ্যন্তরস্থ স্পাইক্সাল মজ্জা পর্যন্ত অনুসরণ করা যায় । এই শেবোক্ত স্নায়ু অংশ ভেগাস্ স্নায়ুর সহিত সংযুক্ত হয় এবং ইহা ভেগাসকে একরূপ স্নজ বিতরণ করে যদ্বারা হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার দমন হয় ও লেরিংস যন্ত্রের সঞ্চালন হয় ।

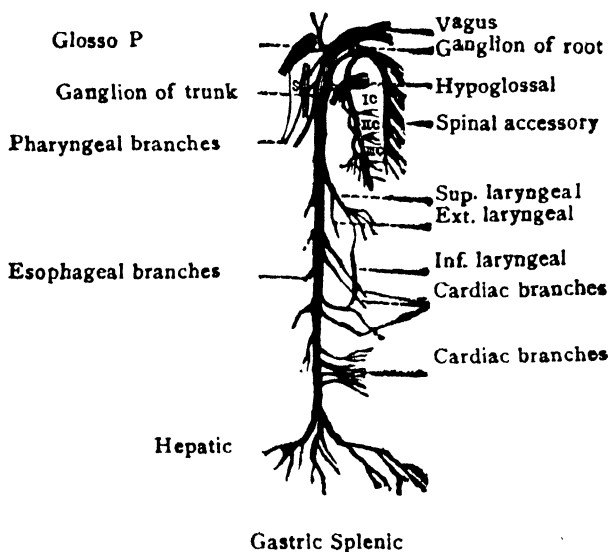


Fig. 48.—Diagram of vagus, its branches and connections.

একসেসরী স্নায়ু টারগো-মেটরেড্ এবং ট্রেপিজিয়াস্ পেশীতে সমাপ্ত হয় । ১ম ও ২য় সার্ভাইকাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলদেশ হইতে একসেসরী স্নায়ুতে একরূপ স্নজ প্রবেশ করে যদ্বারা পেশীর সাধারণ চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

১২শ বা হাইপোগ্লসাল স্নায়ু (12th or hypoglossal nerve)

ইহা কেলামাস্-স্কপ্টোরিয়াসের নিকট তিনটি নিউক্লিয়াই হইতে উৎপন্ন হয়।
মস্তিষ্কে ও অলিভারী পদার্থে ইহার সূত্র অনুসরণ করা যায়। মেডুলায় দুই
পার্শ্বে দুই হাইপোগ্লসাল্‌ স্নায়ু বাহির থাকে।

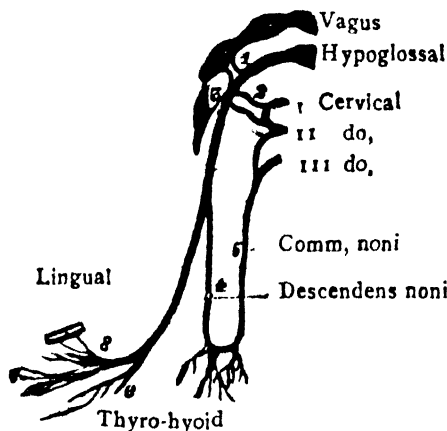


Fig. 49. Diagram of the hypoglossal nerve, its connection and branches, Hypoglossal Nerve ; 1 communication branch to ganglion of trunk ; 2 filaments to loop of first and second cervical ; 3, filament to sympathetic ; 4, descendens noni ; r, communicans noni ; 6, branch to thyro-hyoid ; 7, terminal muscular branches ; 8, communicating with lingual of fifth.

হাইপোগ্লসাল্‌ স্নায়ু জিহ্বার সমস্ত পেশীর এবং জিনিরোফোরেড্‌ ও মাইলো-
ফোরেড পেশীদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ইহার সুপিরিয়র সার্ভাইকাল্‌
গ্যাংলিয়ান্‌ হইতে ভেসোমোটর স্নায়ু লাভ হয় যদ্বারা জিহ্বার রক্তবহানাড়ী
কুঞ্চিত হইতে পারে। ভেগাস্‌ এবং এম স্নায়ুর লিম্বুয়াল শাখা হইতে ইহা
স্নায়ু সূত্র লাভ করে বলিয়া ইহা দ্বারা পেশীর চৈতন্য লাভ হয়। ইহা উর্দ্ধের
সার্ভাইকাল্‌ স্নায়ু কয়েকটির সহিত মিলিত হয় এবং সেই সন্ধিস্থল হইতে
স্নায়ু সূত্র বাহির হইয়া টার্গো-হায়েড্‌, টার্গো থাইরয়েড্‌ এবং ওমো হায়েড্‌
পেশীতে পরিচালিত হয়। হাইপোগ্লসাল্‌ স্নায়ু নষ্ট হইলে জিহ্বা অচল হইয়া
পড়ে সুতরাং চর্ষণ, গলাধঃকরণ এবং বাক্যোচ্চারণের বিষয় ঘটে।

সিম্পেথেটিক স্নায়ু বিবরণ ।

SYMPATHETIC SYSTEM OF NERVES.

করোটি হইতে বস্তু গহ্বর পর্যন্ত মেরুদণ্ডের দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গ্যাংলিয়া পরস্পর স্নায়ু রজ্জু দ্বারা সংযুক্ত থাকিয়া এক একটা শৃঙ্খলের দ্বারা অবস্থিতি করে, ইহাদিগকে সিম্পেথেটিক স্নায়ু কহে। মস্তিষ্ক ও স্পাইন্ডাল মজ্জার সহিত ইহার বিশিষ্ট রূপে যোগ দৃষ্ট হয়। সিম্পেথেটিক স্নায়ুগুলি হইতে পরিপাক সঞ্চকীয় ঘাবতীয় নলী ও যন্ত্র, রক্তবহানাড়ী, এবং জননেন্দ্রিয় সমূহ স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে। সিম্পেথেটিক স্নায়ুগুলি প্রায়ই জালের আকারে রক্তবাহী নাড়ীদিগকে বেঠন করে অবশেষে উহাদিগের সহিত বিবিধ যন্ত্র মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে। সিম্পেথেটিক স্নায়ুও সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল স্নায়ুর মত বিবিধ উত্তেজনায় উত্তেজিত হইয়া থাকে।

করোটিস্থিত সিম্পেথেটিক (Cephalic sympathetic) যথা:—
(১) অপথ্যালমিক গ্যাংলিয়ান (২) ফিনো-পেলেটাইন্ বা মেকেল্ সাহেবের গ্যাংলিয়া (৩) ওটিক বা অর্গণ্ড সাহেবের গ্যাংলিয়া এবং (৪) স্যাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্যাংলিয়া।

গ্রীবাপ্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক স্নায়ু (Cervical sympathetic) —গ্রীবার প্রত্যেক পার্শ্বে উর্দ্ধ-মধ্য এবং নিম্ন এই তিনটি প্রধান গ্যাংলিয়া পরস্পর স্নায়ু শৃঙ্খলের দ্বারা বদ্ধ হইয়া অবস্থিতি করে। উর্দ্ধ গ্যাংলিয়া সর্কো-পেক্সা বড়। ইহা হইতে অনেকগুলি শাখা বহির্গত হয় যথা:—(১) উর্দ্ধ শাখা (Superior) ইন্টারস্পাইন্ডাল কেবোটিড ধমনীর অনুসরণ করিয়া কবোটির মধ্যে দুই ভাগে বিভক্ত হয়; একেব নাম বাহ্যশাখা যাহা দ্বারা কেবোটিড প্লেক্সাস নির্মিত হয়; এবং উহা সেরিব্রিয়ান ও মেকেল্ গ্যাংলিয়া এবং ৬ষ্ঠ স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। অপবটি অভ্যন্তরিক শাখা যাহা দ্বারা কেভার্নাস প্লেক্সাস নির্মিত হয়, এবং উহা ৩য়, ৪র্থ, ৫ম, ৬ষ্ঠ, স্নায়ু এবং অপথ্যালমিক গ্যাংলিয়াসহিত যোগ রাখিয়া থাকে (২) নিম্ন শাখা (Inferior)—২য় গ্যাংলিয়াকে যোগ করে (৩) বাহ্য শাখা (External) ক্রেনিয়াল ও স্পাইন্ডাল স্নায়ুদিগের সহিত সংযুক্ত হয়। (৪) অভ্যন্তরিক (Internal) শাখা

ফেব্রিস্, পেরিস্ এবং হৃৎপিণ্ডে বিতৰিত হয়। (৫) সম্মুখ (Anterior) শাখা এক্সটান্টাল্ কেবোটিড ধমনীতে বিতৰিত হইয়া থাকে।

মধ্য গ্যাংগ্লিয়া উৰ্দ্ধ ও নিম্নেব গ্যাংগ্লিয়ার সহিত সংযুক্ত থাকে এবং স্পাইন্ড্রাল, থাইবয়েড এবং কাৰ্ডিয়াক শাখা বিতৰণ কৰে। নিম্ন গ্যাংগ্লিয়া মধোব সহিত সংযুক্ত থাকে এবং ভাৰ্টেব্রাল্ ধমনীৰ চতুৰ্দ্ধিকে প্লেফসাস্ নিৰ্মাণ কৰে এবং ইন্ফিৰিয়াব কাৰ্ডিয়াক্ স্নায়ু বিতৰণ কৰে।

কাৰ্ডিয়াক্ স্নায়ু (Cardiac nerves)— উৰ্দ্ধ, মধ্য এবং নিম্ন কাৰ্ডিয়াক্ স্নায়ু-গুলি সার্ভাইক্যাল্ গ্যাংগ্লিয়া হঠতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। মধোব শাখাটী সৰ্ব্বাপেক্ষা বড়।

সিম্পেথেটিক ও ভেগাস্ স্নায়ুদ্বয়েব কাৰ্ডিয়াক্ শাখাগুলিৰ সংযোগে ডিপ্-কাৰ্ডিয়াক্ প্লেফসাস্ নিৰ্মিত হয়। এই গভীৰ স্থানে স্থিত হৃৎপিণ্ড সম্বন্ধীয় জালবৎ গঠন ট্ৰেকিয়াব বিভক্ত প্ৰদেশে এবং এয়েৰ্টাৰ থিলানেব নীচে অবস্থিতি কৰে। সুপাৰ্ফসাল্ কাৰ্ডিয়াক্ প্লেফসাস্ এয়েৰ্টাৰ থিলানেব নীচে ও দক্ষিণ পায়োঅন্যাবী ধমনীৰ সম্মুখে থাকে। ইহাৰ দ্বাৰা এটিবিয়ার কবোনাবী প্লেফসাস্ প্ৰস্তুত হয়। ডিপ্ কাৰ্ডিয়াক্ প্লেফসাস্ দ্বাৰা পোষ্টবিয়ার কবোনাবী প্লেফসাস্ নিৰ্মিত হইয়া থাকে।

গ্ৰীবা প্ৰদেশস্থ সিম্পেথেটিক্ বিভক্ত কৰিলে ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ ধমনী প্ৰসাৰিত হয়, যন্তেব চাপ শক্তিৰ আধিক্য হয় এবং ধমনী মধো বক্ত শ্ৰোত্ৰেৰ বৃদ্ধি হইয়া থাকে। চক্ষুৰ বেটিনা ঝিল্লীতে ঐক্ৰপে রক্তাধিক্য হইলে চক্ষুতে আলোক সংহ হয় না, স্নতবাং তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। অক্ষিপুট প্ৰায় পৰস্পৰ সংযুক্ত থাকে, চক্ষুৰ উপব নিক্টিটাম্ ঝিল্লী আসিয়া উপস্থিত হয়, চক্ষু দিয়া ক্ৰমাগত জল পড়ে, চক্ষুতে চেতনা এবং শাৰীৰিক উত্তাপেৰ আধিক্য হয়। কৰ্ণে পোল্ ও গাত্ৰে ঘৰ্ম বৃদ্ধি পায়, ইত্যাদি। আবার, সার্ভাইক্যাল্ সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু উত্তেজিত কৰিলে চক্ষুৰ তারকা প্ৰসাৰিত হয়, শাৰীৰিক উত্তাপেব হ্রাস হয় এবং বক্তবহা নাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে। অতএব আমবা দেখিতে'ছ যে সার্ভাইকেল সিম্পে.থেটিক্ স্নায়ু মধো একপ সূত্ৰ আছে যদ্বাৰা চক্ষুৰ বক্ত বহানাডা, নিঃসৰণ ও পোষণ ক্ৰিয়াৰ উপব কৰ্ত্তৃত্ব কৰিতে পারে।

বক্ষ গহ্বৰস্থিত সিম্পেথেটিক্ (Thoracic portion of the

sympathetic) - বক্ষস্থিত মেরুদণ্ডের প্রত্যেক পার্শ্বে এক একটি পঞ্জরের মস্তকোপরি ক্রমান্বয়ে ১২টি গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়। ইহাদের বাহ্য দিকের শাখাগুলি ডর্সাল স্পাইন্ড্রাল স্নায়ুদিগের সহিত মিলিত হয়। উপর দিকের ৬টি গ্যাংগ্লিয়া হইতে যে শাখাগুলি অভ্যন্তর দিকে গমন কবে তদ্বারা এয়োর্টা ও পাল্মোনারী প্রেক্সাসের যোগান হইয়া থাকে। নিম্ন দিকের ৬টি গ্যাংগ্লিয়া হইতে অভ্যন্তর দিকে যে কয়েকটি শাখা প্রবেশ করে তদ্বারা ৩টি এসপ্লাংকিক স্নায়ু নির্মিত হইয়া থাকে। বড় এসপ্লাংকিক স্নায়ুটি ডায়াফ্রাম ভেদ করিয়া সেমিলিউলার গ্যাংগ্লিয়া এবং রিনাল প্রেক্সাসে সমাপ্ত হয়। মধ্যম এসপ্লাংকিক স্নায়ুটি ১০ম ও ১১শ গ্যাংগ্লিয়া দ্বারা নির্মিত হয়। ইহাও ডায়াফ্রাম পেশী ভেদ করিয়া সিলিয়াক প্রেক্সাসে সমাপ্ত হয়। ক্ষুদ্র এসপ্লাংকিক শেষ গ্যাংগ্লিয়া হইতে উটিয়া রিনাল প্রেক্সাসে সমাপ্ত হয়। সোলাব অর্থাৎ এপিগ্যাস্ট্রিক প্রেক্সাস সিলিয়াক এক্সিসকে বেঠন করিয়া একুপ স্নায়ু শাখা সকল বিতরণ কবে যদ্বারা ফ্রেনিক্ গ্যাংগ্লীক হিপাটিক স্প্লীনিক, বিনাল সুপিরিয়ার ও ইন্ফিরিয়ার মেসেন্টেবিক্ এবং স্পার্মেটিক ধমনীগুলি বেষ্টিত হইয়া থাকে। সিলিয়াক এক্সিসেব হই ৩ ধারে সেমিলিউনার গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়, ইহা বা শরীরের যাবতীয় গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা বৃহৎ।

সোলার প্রেক্সাস ও সেমিলিউনার গ্যাংগ্লিয়া পবম্পবেব সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ইহাদেব মধ্যে হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী সূত্র দৃষ্ট হয়। অর্থাৎ ভেগাস স্নায়ু যেকুপ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমন করে, ইহা বা সেইরূপ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াব আধিক্য কবে। ইহাদেব প্রধান শাখাব নাম এসপ্লাংকিক স্নায়ু। যতক্ষণ যন্ত্রের রক্তবহানাড়ীমধ্যে ভাল লোহিত রক্ত অর্থাৎ অক্সিজেন সম্বলিত রক্ত বহিতে থাকে ততক্ষণ এই এসপ্লাংকিক স্নায়ু অস্ত্রের গতি মন্দীভূত কবে, অর্থাৎ ইহা অস্ত্রব ইনহিবিটরী স্নায়ু। কিন্তু অন্তস্থিত রক্তবাহী নাড়ী মধ্যে কাল অপবিকাৰ বক্ত প্রবাহিত হইলে ইহা অস্ত্রব গতি বৃদ্ধি করে। এসপ্লাংকিক স্নায়ু আবার, যাবতীয় উদবস্থিত যন্ত্রের রক্তবহা নাড়ীর সঙ্কোচক অর্থাৎ ভেসোমোটর স্নায়ু। এসপ্লাংকিক স্নায়ু বিভক্ত করিলে উপরিস্থিত রক্তবাহী নাড়ী মধ্যে রক্তাধিক্য হয়। থোবাসিক সিম্পেথটিক স্নায়ু মধ্যে এইরূপ সূত্র দৃষ্ট হয় যদ্বা বা সূত্র নিঃসবণ দমন হইতে পারে এবং একুপ সূত্রও আছে যাহাব উত্তেজনে সূত্র শর্কবা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কটিপ্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক (Lumbar sympathetic) গ্যাংগ্লিয়া ৪টি, ইহারা পরস্পরে স্নায়ুসূত্রে সংযুক্ত থাকে।

বস্তি গহ্বরস্থিত সিম্পেথেটিক (Pelvic sympathetic) গ্যাংগ্লিয়া ৪টি। ইহাদের দ্বারা হাইপোগ্যাস্ট্রিক প্লেকসাস্ নিম্নিত হয়। হাইপোগ্যাস্ট্রিক প্লেকসাস্ সাধারণ হিলিয়াক ধমনীদিগের মধ্যে অবস্থিত। ইহা দ্বারা রেঙ্কাম্, ব্লাডার, প্রোষ্টেট, ভেজাইনা এবং জরায়ু মধ্যে স্নায়ু সূত্র বিতৰ্ভিত হয় এবং এক্সটারনাল হিলিয়াক ধমনীর সঙ্গে সঙ্গে ইহার সূত্র সকল পদাদিতে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

উদর ও কটি প্রদেশেব সিম্পেথেটিক গ্যাংগ্লিয়া হুব হইতে যে সকল স্নায়ুসূত্র বাহির হয় তদ্বারাও বিবিধ প্লেকসাস্ বা জালবৎ গঠন নিম্নিত হইয়া থাকে, এই জালবৎ সূত্রগুলি জননেন্দ্রিয় ও মুত্রাশয়ের বক্তবাহী ন্যাডাঙ্গিকে বেঠেন করিয়া অবস্থিত কবে। ইহা বা কেবল ভেসোমোটর স্নায়ু অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা কেবল রক্তবাহী ন্যাডীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

সিম্পেথেটিক স্নায়ু-ক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত সার (Summary action of sympathetic nerves)—সিম্পেথেটিক স্নায়ু মণ্ডলেব মধ্যবিন্দু মেডুলা অবলংগেটা। মেডুলাব নিম্নস্থিত মজ্জাকে বিভক্ত করিলে শরীরেব সমস্ত ধমনীগুলি প্রসারিত হয়। গ্যাংগ্লিয়াগুলি দ্বারা প্রত্যাবর্তক ও স্তবঃ ক্রিয়া সম্পাদিত হয়। শরীরেব ননষ্ট্রয়েটেড্ পেশীগুলি এবং বক্তবাহী ন্যাডীব পেশীগুলি সিম্পেথেটিক স্নায়ু দ্বারা চালিত হইয়া থাকে।

সার্ভাইক্যাল সিম্পেথেটিকের সূত্র :—

- ১। ভেসোমোটর সূত্র মস্তকে চালিত হয়।
- ২। আইরিসের বিস্তারণকারী পেশীতে এক সূত্র গমন করে।
- ৩। হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী সূত্র।
- ৪। লালা ও ল্যাক্রিমাল্ গ্রন্থিमध्ये সূত্র বিতৰ্ভিত হয়।
- ৫। মেডুলায় সূত্র বিতৰ্ভিত হয় যদ্বাং ভেসোমোটর সেন্টার উত্তেজিত হয়।
- ৬। মেডুলায় সূত্র বিতৰ্ভিত হয় যদ্বাং ভেসোমোটর ইন্‌হিবিটরী সূত্র উত্তেজিত হয়।

থোরাসিক্ সিম্পেথেটিকের সূত্র :—

১। ভেসোমোটর সূত্র। ইহারা বিবিধ ভিসিরা বা যন্ত্রের রক্তবহা নাড়ীতে প্রবেশ কবে।

২। অস্ত্রের ইনহিবিটরী বা গতি দমনকারী সূত্র।

৩। মুত্র নিঃসরণের (Renal secretion) ইনহিবিটরী সূত্র।

৪। হৃৎপিণ্ডের প্রত্যাবর্তক ভাবে দমনকারী সূত্র।

এব্‌ডোমিনাল্ এবং পেল্‌ভিক্ সিম্পেথেটিক্ হইতে যে সকল সূত্র বাহির হয় উহা বা কেবল রক্তবহা নাড়ীদিগকে সঞ্চালন করে।

সিম্পেথেটীক্ স্নায়ুর উপর পরীক্ষা।

১। পরীক্ষা দ্বাৰা দেখা গিয়াছে যে, ইহাব স্নায়ু সকল পদার্থের চৈতন্য বহন করে, এবং যে সকল যন্ত্রে ইহাব স্নায়ুসকল পর্যাবসিত হয়, উহাদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে।

২। ইহাব প্রত্যেক স্নায়ু কোষ (ganglia) এক একটি চৈতন্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু দ্বাৰা, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাব স্নায়ু কোষ অপেক্ষা মনেব অজ্ঞাতসারে ও প্রতিদ্বন্দিত গতিব কোশলে সমস্ত কার্য অতি সুন্দররূপে নির্বাহ করিয়া থাকে।

৩। হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয় প্রভৃতি যে সকল যন্ত্রে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে, উহারা প্রত্যেকেই জীবের ইচ্ছাব সাহায্য ব্যতীত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, যে সকল অংশ ইহাব সঞ্চালক সূত্র দ্বাৰা পরিচালিত হয়, উহাদিগকে নিকটবর্তী সূত্র হইতে বিচ্ছিন্ন করিলে, এমন কি উহাদিগকে শরীর হইতে বাহির করিয়া বাখিলেও, কিয়ৎক্ষণেব জন্ত সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়; নিকট জীবের হৃৎপিণ্ডের উপর এইরূপ পরীক্ষা করিতে, সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুদিগকে মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাব শাসনাভীত বলিয়া প্রতিপন্ন হইয়াছে।

অধোমস্তিক দ্বাৰা যে রূপ শ্বাস-ক্রিয়া সম্পন্ন হয়, সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু-কোষ দ্বাৰা তদ্রূপ হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয়ের কৃকন কার্য নির্বাহ হইয়া থাকে।

৪। শোষণ-প্রক্রিয়া ও সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়ার উপর সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুর কর্তৃত্ব দেখিতে পাওয়া যায়; ইহার বিশেষ বর্ণন পূর্বে আলোচিত হইয়াছে।

৫। সিম্পেথেটিক্-স্নায়ুৰ ভেসোমোটোৰ সূত্র সকল সমস্ত অঙ্গের রক্তবহা-নাড়ীৰ পেশী মধ্যে প্রবেশ কৰিয়া থাকে, একাৰণ, উহাদিগকে নিভক্ত কৰিলে রক্তবহা-নাড়ীসমূহ অসাড় হইয়া বন্ধপূৰ্ণ হয়, আৰাৰ, উহাদিগকে উত্তেজিত কৰিলে উহাৰা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। কিন্তু অধোমাস্তকাস্থত ভেসোমোটোৰ স্নায়ু-বিন্দু প্রকৃতরূপে সনস্ত বক্তবহা-নাড়ীৰ উপব কৰ্ত্তৃত্ব কাৰয়া থাকে, এবং সিম্পে-থেটিক্ সূত্র সকল মজ্জাব নানা স্থানে তাহাৰ সাহিত সংযুক্ত হইয়া ঐ ক্রিয়াৰ সহায়তা কৰিয়া থাকে। তবে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু-কোষ, আপন নিকটবৰ্ত্তী প্রদেশস্থ বক্তবহা-নাড়ীৰ উপব কৰ্ত্তৃত্ব কৰিতে পাৰে।

যাহা হউক, সিম্পেথেটিক্ এবং মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা প্রত্যেকে কি পৰি-মাণে বক্তবহা-নাড়ীৰ কুঞ্জন, সাধাবণ নিঃসৰণ ও পোষণ-প্রক্রিয়াৰ উপব কৰ্ত্তৃত্ব কৰিয়া থাকে, তাহা ঠিক বলা 'বড়ট কঠিন'; কাৰণ, এতদ্রব্যের সূত্রদিগকে কোনমতে পৃথক কৰিতে পাবা যায় না; এই নিমিত্ত বৰ্ত্তমান, পূৰ্ণোক্ত ক্রিয়া সমূহৰ উপব ত্বেৰই সমান অধিকাৰ বলিয়া ফাল্গু হইতে হয়।

৬। গ্ৰীবাদেশস্থ সিম্পেথেটিক্-স্নায়ু অধোমস্তিষ্কেব সাহায্যে চক্ষুৰ কনৌণিকা প্রশস্ত কৰিয়া থাকে। কিন্তু উঠাকে বিচ্ছেদ কৰিলে প্রায়ই তাৰকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

বিবিধ চৈতন্ত্যের ব্যাখ্যা।

THE SENSES.

কোন পদার্থ শবীয়েৰ ভিতবে বা বাহিৰে সংস্পৃষ্ট হইলে, তথাকাৰ স্নায়ুৰ অবস্থা পৰিবৰ্ত্তিত হয়, এই পৰিবৰ্ত্তিত অবস্থা মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া মনকে যে সংজ্ঞা প্রদান করে, তাহাকে আমবা চৈতন্ত্য (Sensation) বলিয়া জ্ঞানি।

বহির্দেহস্থ পদাৰ্থেব ধর্ম যদিও স্নায়ু-কৰ্ত্তৃত্ব গৃহীত হয় না, তথাপি মনেন্ন স্বাধ্য লাভ হইলে আমবা সেই পদাৰ্থেব প্রকৃত অবস্থা বুঝিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

বাহিৰেব পদাৰ্থ বাতীত, দেহাভ্যন্তরস্থ কোন অলক্ষিত কাৰণে স্নায়ুৰ অবস্থা পৰিবৰ্ত্তিত হইয়া মস্তিষ্কে চৈতন্ত্য উপনীত হইতে পারে। যথা গন্ধদ্রব্য বাতীত,

সময়ে সময়ে নাসাবন্ধে গন্ধ আভ্রাণ করা যায়, বাহিবের কোন উত্তেজনার সাহায্য ব্যতিবেকেও চক্ষু দ্বারা আলোক ও অন্ধকার দৃষ্ট হইয়া থাকে।

চৈতন্য নানা প্রকাষ; তন্মধ্যে অসুস্থতা, দৌর্বল্য ও অশান্তি প্রভৃতি যে সকল চৈতন্য প্রায়ই আমাদের শরীর মধ্যে উপস্থিত হয়, তাহারা একরূপ ভাবে সমস্ত শরীর ও মনকে ব্যাপ্ত করিয়া থাকে যে, তাহাদের প্রকৃত উৎপত্তি স্থান নির্ণয় করিতে আমরা অক্ষম। উহারা যে, রক্তের অথবা তন্তুসমূহের অস্বাভাবিক অবস্থা হইতে উৎপন্ন হয়, তাহা দ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। উহাদিগকে ব্যক্তিগত (Subjective) চৈতন্য কহে।

কোনরূপে অঙ্গপ্রত্যঙ্গেব সঞ্চালন কার্য্য রহিত হইলে, যে প্রতিরোধ অনুভূত হয় তাহাকে পেশীর চৈতন্য বলা যায়। এইরূপ চৈতন্য স্পর্শ জ্ঞান হইতে পৃথক। যাহারা সৰ্বদা ভারযুক্ত দ্রব্য সামগ্রী ক্রয় ও বিক্রয় করে তাহারা অত্যাশঙ্কিত কোন বস্তু হইতে তুলিয়াই উপরোক্ত পেশীর চৈতন্য কর্তৃক সহজে উহার ওজন স্থির করিতে পারে।

সাধারণ উত্তেজনার প্রভাবে শারীরিক কোন কোন নির্দিষ্ট প্রদেশে, তৃতীয় প্রকার চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, ইহাদিগকে আমরা স্পর্শ, স্বাদ ও স্রাব বলিয়া নির্দেশ করিয়া থাকি। এই সকল নির্দিষ্ট প্রদেশকে উহাদেব স্ব স্ব ইন্দ্রিয় কহে। আবার কোন কোন নির্দিষ্ট স্থানে নির্দিষ্ট প্রকাষ উত্তেজনা দ্বারা চতুর্থ শ্রেণীর উৎপন্ন হয়, ইহাদিগকে দর্শন ও শ্রবণ ক্রিয়া কহে। যে যে স্থান কর্তৃক এই দুই ক্রিয়া নিষ্পন্ন হয়, তাহাদিগকে দর্শন ও শ্রবণেন্দ্রিয় কহে।

উত্তেজক কারণ দেহমধ্যেই থাকুক অথবা বাহিব হইতে অঙ্গে সংস্পৃষ্ট হউক, তাহা ভিন্ন ভিন্ন ইন্দ্রিয়ে ভিন্ন ভিন্ন চৈতন্য উৎপন্ন করিয়া থাকে যথা, চক্ষুতে রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে মুদ্রিত নয়নে আলোক ও অগ্নিশিখা প্রকাশিত হয়, কর্ণে হইলে বিবিধ প্রকার শব্দ শ্রবণ করা যায়, নাসার একরূপ অবস্থার জ্ঞান এবং স্বকের রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে বেদনা অনুভূত হইয়া থাকে। সেইরূপ মাদক দ্রব্য রক্তমধ্যে শোষিত হইলে নানা ইন্দ্রিয় আপন আপন স্বভাবানুসারে চৈতন্য উৎপাদন করিয়া থাকে। যথা চক্ষুতে আলোক, কর্ণে শব্দ, স্বকে কণ্ঠস্বর ইত্যাদি।

আবার, তাড়িৎ যন্ত্রের উত্তেজনে চক্ষুতে আলোক, কর্ণে শব্দ, জিহ্বায় লবণাক্ত আশ্বাদন উপস্থিত হয়, এবং তৎসঙ্গে বস্তুও শিহরিয়া উঠে।

যদিও ভিতর ও বাহিরের কাবণ দ্বারা স্নায়ু অবস্থা পরিবর্তিত হইয়া মনো-মধ্যে চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, তথাপি জীবের মস্তিষ্ক কোন প্রকার শক্তির প্রভাবে স্বতঃই চৈতন্য উৎপন্ন কবিত্তে সক্ষম হয়। কাবণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, মস্তিষ্কে চাপ পতিত হইলে চক্ষুতে আলোক দৃষ্ট হইয়া থাকে।

যাহা হউক, বারম্বার বহির্দর্শন হইতে চৈতন্য মনোমধ্যে উপলব্ধি হওয়াতে মনের অভ্যাস লাভ হইয়া যায়, এবং এক্রপ অভ্যাসেব এই ফল হয় যে, দেহেব ভিতর হইতে কোন কারণ জনিত চৈতন্য উৎপন্ন হইলেও ইহা বহির্দর্শন হইতে আসিতেছে বলিয়া বোধ হয়। কাবণ, চক্ষুতে বস্তুরাদিকা হইলে, বাতির হইতে তথায় আলোক পতিত হইতেছে বলিয়া প্রণীত হইয়া থাকে, এবং কর্ণেব বোণ হইলে যে শব্দ হয় তাহা কিয়দূর হইতে আসিতেছে বলিয়া ভ্রম হয়। আবার চৈতন্যের উপর মন পড়ত্ব কবিয়া থাকে। কাবণ, সংজ্ঞা থাকিলে তবে চৈতন্য অনুভূত হইতে পাবে। নতুবা মনুষ্য নিদ্রাব ঘোবে অচৈতন্য হইয়া পড়িলে, অথবা গাঢ় নিদ্রায় মগ্ন থাকিলে, কিম্বা বাগাক হইলে কোন প্রকার চৈতন্য মনোমধ্যে অনুভূত হয় না। আবার নির্দিষ্ট মনে মনুষ্য ঐক্যতান বাদনের বিবিধ যন্ত্রেব সুর স্বতন্ত্র কবিয়া অনুভূত কবিত্তে সক্ষম হয়।

প্রত্যেক ইন্দ্রিয় প্রথমে চৈতন্য গ্রহণ কবে, তৎপবে উহাদেব নিজ নিজ স্নায়ু দ্বারা তাহা উপলব্ধি হইয়া থাকে। এক্ষণে চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, জিহ্বা, বস্তু, এই পঞ্চেন্দ্রিয়ের স্বতন্ত্র অসোচনায় প্রবৃত্ত হওয়া যাউক।

দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

THE SENSE OF SIGHT.

যাহার চক্ষু আছে সে দেখিতে পার, যে অন্ধ সে দেখিতে পায় না। আবার ঘোরাক্ষকারে চক্ষু খুলিয়া থাকিলে যে ফল, আলোক মধ্যে নেত্র নির্মলিত

কবিতা বাখিলেও সেই ফল; অর্থাৎ এই ছোট প্রকার অবস্থাতেই জীব কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্টিগোচর কবিত্তে পারে না। উপরের ঐ কয়েকটা ছত্র পাঠ কবিতা আমবা চক্ষু সঙ্কে ছুটি সিদ্ধান্তে উপনীত হই; যথা:—

১। চক্ষু দ্বারা আমবা বহিঃ পদার্থদিগেব অস্তিত্ব বুঝিতে পারি, আব ২য়। কেবল আলোকেব সাহায্যে তাহাদিগকে চক্ষু দ্বারা দৃষ্টিগোচর কবিতা থাকি।

অতএব দর্শন কার্গেব তাবং তত্ত্ব বোধগম্য কবিত্তে হইলে চক্ষুর গঠন এবং আলোকের ধর্ম ও নিয়মাবলী যুগপৎ আলোচনা কবিত্তে হইবে।

আলোকের ধর্ম এই যে, উহা কোন পদার্থ হইতে নিঃসৃত হইলে সবল বেখাভিমুখে গমন করে, কিন্তু ভাব্যুর অপেক্ষা কোন উজ্জ্বল ও ঘন কাঁচ বা ততুল্য পদার্থেব ভিত্তব দিয়া সেই আলোককে গমন কাবতে হইলে তাহাব গতি বক্র হইয়া যায়। এত প্রক্রিয়াকে ত্রিঘ্যাকৃতি বা বেখা-বক্রীকরণ (Refraction) প্রণালী কহে।

কাঁচ বা ততুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থেব সম্মুখ ও পশ্চাদ্দেশ যত কুম্পপৃষ্ঠাকার হইবে, তত আলোকবাম্ব বক্র হইয়া ইহাব ভিত্তব দিয়া গমন কবিত্তে।

কাচ বা ততুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থ এতপ্রকারে সবল বেখাকে বক্র কবিত্তে পাবে বলিয়া, উহাদেরই দ্বারা বস্তুর প্রকৃত মূর্তি চক্ষু মধ্যে অঙ্কিত হইয়া থাকে। কোন বক্র বাতায়নে একটা ছিদ্র কবিতা ছুই দিক কুম্পপৃষ্ঠাকার একখানি কাঁচ খণ্ড তাহার স্থানে ঠিক কবিতা বসাইয়া দিলে, এবং ঐ কাঁচের কিয়দূর পশ্চাতে এক খণ্ড কাগজ ধরিলে গম্যক্ষেব বহিঃস্থত মূতবাং সেই কাঁচের সম্মুখস্থ বাব-তীয় পদার্থ এই কাগজে উত্তমরূপে প্রতিফলিত হইয়া যাইবে।

পদার্থ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ হইলে এই ফল হয় যে, তদ্বারা আলোক-রশ্মি বক্র হইয়া যায়, এবং চক্ষুে ভিত্তব যে স্থানে আলোকরশ্মি একত্রীভূত হইয়া থাকে, তাহাকে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু (Focus) কহে।

উজ্জ্বল ও ঘন, কাচ সদৃশ পদার্থ কুর্শ্ণপৃষ্ঠাকার না হইয়া যদি সম্পূর্ণ গোলাকার হয়, তাহা হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে। কারণ, তাহা হইলে ঐ গোলাকার পদার্থের, কেন্দ্র দিয়া যে সকল কিরণ প্রাবৃত হইবে, তাহারা দূরে স্তত্রাং বিলম্বে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু নির্মাণ করিবে, কিন্তু বাহারা কেন্দ্র ভিন্ন অত্র স্থান দিয়া প্রাবৃত হইবে, উহারা অনেক নিকটে অতএব শীঘ্র উক্ত বিন্দু নির্মাণ করিবে। এই ভিন্ন কিরণ রাশি ভিন্ন রূপে বক্রীকৃত হইয়া চক্ষু মধ্যে কেবল গোলাকার বস্তু প্রকাশ করে। এরূপ অবস্থাকে রশ্মির বিপথ গমন (Spherical aberration) কহে। আইরিস্ (Iris) নামক ঝিল্লী এই দৃষ্টিভ্রান্তি নিবারণ করিয়া থাকে।

আমরা যে সকল আলোক দেখিতে পাই, তাহাদের অনেকেই মিশ্র আলোক অর্থাৎ দুই তিন চারি প্রকার বিশুদ্ধ আলোকে নির্মিত।

কোন কলমাকৃতি কাচের (Prism) ভিতর দিয়া ঐরূপ মিশ্র আলোক ভ্রমণকালে, উহা যে সকল বিশুদ্ধ আলোকে গঠিত, সেই সকল আলোকে বিভক্ত হইয়া পড়ে, এবং এতদ্বারা চক্ষুতে একের স্থানে নানা আলোক দেখিতে পাওয়া যায়।

স্বেতালোক, লোহিত, নীল ও পীতবর্ণে নির্মিত, উহা যখন কলমাকৃতি কাচের ভিতর দিয়া গমন করে, তখন উহার স্বেত, লোহিত নীল ও পীতালোক পৃথক্ হইয়া পড়ে।

যে প্রক্রিয়া দ্বারা এই সংঘটিত হয়, উহাকে আলোক বিভাগ প্রণালী (Chromatic aberration) কহে। বিবিধ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থের ভিতর ভ্রমণ করিতে করিতে এই দোষের সংশোধন হইয়া থাকে।

এক্কেণে চক্ষুর গঠন আলোচনা করা যাউক। চক্ষুর আকার গোল; কতকগুলি অস্থি দ্বারা নির্মিত একটা কোঠরে ইহা অবস্থিত করিয়া থাকে। ইহার ছয়টি পেশীর সাহায্যে ইহাকে উর্দ্ধে, নিম্নে, তিতরে ও বাহিরের দিকে ইচ্ছামত ঘুরাইতে পাবা যায়।

চক্ষু, কতকগুলি ঝিল্লী, উজ্জ্বল কাচ সদৃশ পদার্থ (Lenses) ও বিবিধ রসে (humours) নির্মিত। অপটিক্ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চাদেশ ভেদ করিয়া ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা (Retina) নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। প্রত্যেক পার্শ্বের স্নায়ু উহাদের নিজ নিজ চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিবার পূর্বে, এক পার্শ্বের কতকগুলি স্নায়ুহত্র অপর পার্শ্ব গমন করে; এজন্য প্রত্যেক চক্ষুতে দুই স্নায়ুর হত্র দেখিতে পাওয়া যায়। চক্ষুর বহির্দেশে দেখিতে শুভ্র, কিন্তু তাহার সম্মুখাংশ উজ্জ্বল ও দেখিতে অতি সুন্দর। এই স্থান দিয়া চক্ষুর ভিতরে আলোক প্রবেশ করিয়া থাকে। চক্ষুর তিন আবরণ, এস্ক্লেরোটিক্, কোরয়েড্ এবং রেটিনা। এতদ্ব্যতীত প্রথমটি সর্ববাহিঃস্থ।

এস্ক্লেরোটিক্ আবরণ অতি কঠিন ও ঘন হুত্রে নির্মিত, ইহা চক্ষু-মণ্ডলের প্রায় পাঁচ ভাগের চারিভাগ অধিকার করিয়া থাকে; অপর পঞ্চমাংশ অত্যন্ত উজ্জ্বল ও নির্মল, ইহাকে কর্ণিয়া কহে।

কর্ণিয়ার উপরিভাগ একটি লেন্সিক ঝিল্লী দ্বারা আবৃত থাকে বলিয়া ইহাকে এত উজ্জ্বল দেখায়। ইহার এটি পর্দা আছে, তদ্ব্যতীত সম্মুখ ও পশ্চাৎস্থিত আবরণদ্বয় স্থিতিস্থাপক হুত্রে নির্মিত। ইহাতে কোন প্রকার রক্তবহা-নাড়ী প্রবেশ করে না, তজ্জগুই ইহাকে এত নির্মল দেখায়। কিন্তু ইহা অল্পরূপে রক্তপূর্ণ হইতে পারে।

কোরয়েড্ — এই আবরণ বহু কোণবিশিষ্ট কৃষ্ণবর্ণের পদার্থে নির্মিত, ইহাতে পর্যাপ্ত পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করিয়া থাকে, ইহা অপটিক্ স্নায়ুর নিকট হইতে আরম্ভ হইয়া এস্ক্লেরোটিক্ ও কর্ণিয়া ঝিল্লীর সন্ধিস্থলে, এবং তথা হইতে আইরিস্ নামক ঝিল্লীর পশ্চাৎভাগ পর্যন্ত ব্যাপিয়া থাকে। ইহা নিম্নস্থ রেটিনা নামক আবরণকে উত্তপ্ত রাখে, কিন্তু ইহার কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ সমূহের দ্বারা এক বিশেষ উদ্দেশ্য সাধিত হয় যে, যে সকল রশ্মি রেটিনা অতিক্রম করিয়া যায় তাহাদিগকে শোষিত করে, এবং পুনঃ প্রতিবিম্বিত হইতে দেয় না, সুতরাং প্রকৃত চিত্র রেটিনায় অঙ্কিত হইয়া থাকে। পেচক প্রভৃতি জন্তরা কোরয়েড্ আবরণে ঐরূপ কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ না থাকায় তাহারা উজ্জ্বল আলোকে ভাল করিয়া দেখিতে পারেন না।

অবস্থিত লোম ও শুকের মধ্যে ঐক্লপ পদার্থের আবৃত্তি হইলে, কোরয়েড্ আবরণের পদার্থদিগেরও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। একারণ, যাহারা দেখিতে সুন্দর তাহাদের চক্ষু কটা ও যাহারা আমবর্ণ তাহাদের চক্ষুর তারকা ভ্রমর কৃষ্ণ। কোরয়েড্, সিলিয়ারী-প্রোসেস নামক পদার্থে পর্যাবসিত হইয়া থাকে।

সিলিয়ারী প্রোসেস (Ciliary process)—কোরয়েড্ আবরণ ভিতর দিকে ঘুরিয়া যাওয়াতে ইহা নির্মিত হয়। ইহা স্যাম্পেন্সরী বন্ধনী দ্বারা বদ্ধ থাকে এবং লেন্সের চতুর্দিকে বৃত্তাকারে সজ্জিত হইয়া থাকে।

আইরিস (Iris)—ইহা গোলাকার ও কুঞ্জনশীল পেশীবিশেষ। ইহার মধ্যস্থলে যে ছিদ্র দৃষ্ট হয় উহাকে চক্ষু ব তারকা বা পিউপিল্ কহে। আইরিস, লেন্সের সম্মুখে ও উহার সম্মুখে গাত্রে সংস্পৃষ্ট হইয়া অবস্থিত করে। ইহার বাহুধার কর্ণিয়া এস্ক্রোবেটিক্ এবং কোরয়েড্ আবরণদিগের সন্ধিস্থলে। ইহার ভিতরদিকেব কিনারাগুলিতে তারকা (Pupil) নির্মিত হয়। ইহাতে পেশীতন্ত্র, স্নায়ুতন্ত্র ও রঙ্গিল কোষ দৃষ্ট হয়। তাবকার চতুর্দিকে আইরিসেব গোলাকার (Circular) পেশী সূত্র থাকে এবং তারকা হইতে আইরিসের বহির্দেশ পর্যন্ত আইরিসেব বিস্তৃত (Radiating) সূত্র থাকে। আইরিসপেশীর দুই ধমনী ১। লম্বা (Long) সিলিয়ারী ও সম্মুখ (Anterior) সিলিয়ারী। ইহার বিস্তৃত পেশীসূত্রের জন্ত সিম্পেথেটিক্ এবং গোলাকার সূত্রের জন্ত তৃতীয় স্নায়ু চালিত হইয়া থাকে। অপথ্যালমিক স্নায়ুর শাখা দ্বারা ইহার চেতনা লাভ হইয়া থাকে। আইরিস পেশী দ্বারা পরিমিত আলোক চক্ষু মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। এবং ইহা আলোক রশ্মিকে বিপথে গমন করিতে দেয় না (Corrects spherical aberration of the lens)। সিলিয়ারী পেশী (Ciliary muscle)—ইহা অনৈচ্ছিক পেশী সূত্রে নির্মিত। ইহা কর্ণিয়া ও এস্ক্রোবেটিকের সন্ধিস্থল হইতে উৎপন্ন হয়। ইহার বিস্তৃত সূত্রগুলি পশ্চাদ্দিগে কোরয়েড্ আবরণে সমাপ্ত হয়। ইহা কুঞ্চিত হইয়া সিলিয়ারী প্রোসেস ও কোরয়েডকে টানিয়া থাকে, এমতে স্যাম্পেন্সরী বন্ধনী শিথিল হইয়া পড়ে। ইহাকে তৃতীয় স্নায়ু সঞ্চালন করিয়া থাকে।

চক্ষুর তারকার গতি (Movements of the pupil)—চক্ষুতে আলোক পড়িলেই চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়। ইহা প্রত্যাবর্তক (Reflex)

ক্রিয়া। এই ক্রিয়ার কেন্দ্র বা মধ্যবিন্দু-মেডুলা, চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু-রেটিনা ও অপটিক্, এবং মোটর বা সঞ্চালক স্নায়ু—তৃতীয় স্নায়ু। অঙ্ককারে কনিষ্ঠীক প্রসারিত হয়। এই প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার কেন্দ্র-স্মিলিয়োস্পাইন্ডাল্; চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু-রেটিনা ও অপটিক্; মোটর স্নায়ু—সিম্পথেটিক্।

নিম্নলিখিত কারণে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয় :—

- ১। আলোকে।
- ২। নিকটের বস্তু দর্শনে।
- ৩। চক্ষু ভিতর দিকে ঘুরাইলে।
- ৪। মস্তিষ্কে রক্তাধিক্য হইলে।
- ৫। নাইকোটিন, পাইলোকোপার্টিক এবং ইসিরিন ঔষধগুলি দ্বারা সিম্পথেটিক্ স্নায়ু অবসাদিত হইলে।

নিম্নলিখিত কারণে তারকা প্রসারিত হয় :—

- ১। আলোকের অভাবে।
- ২। দূরের বস্তু দর্শনকালে।
- ৩। অত্যন্ত বেদনা হইলে।
- ৪। এট্রোপিন, হায়োসায়ামিন, ডেটুরিন ও ডুবায়িসিন ঔষধগুলি দ্বারা তৃতীয় স্নায়ু অবসাদিত হইলে।
- ৫। শ্বাসকষ্ট হইলে।

রেটিনা—ইহা স্নায়ুসমূহে নির্মিত অর্থাৎ অপটিক্ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চাদ্দেশে ভেদ করিয়া উহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা নামে আচ্ছাদিত হইয়া থাকে। ইহা কোরয়েড্ আবরণের ভিতর দিকে অবস্থিতি করে। অণুবীক্ষণ বস্তু দ্বারা পরীক্ষা করিলে ইহাতে বহুবিধ কোষ, স্নায়ু, পদার্থ কণা এবং শুণ্ডাকৃতি ঘন পদার্থ দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। চক্ষু মণ্ডলের সমস্ত অভ্যন্তর প্রদেশে ইহা পটুবস্তুর জায় পূরিয়া থাকে, এবং দর্শনের ফলস্বরূপ যাবতীয় প্রতিমূর্ত্তি ইহাতেই অঙ্কিত হয়। সমুদ্র হইতে পশ্চাৎ পর্যন্ত ইহার ৮ পর্দা যথা :—

- ১। স্নায়ু স্নায়ু। ২। স্নায়ুকোষ। ৩। ভিতর মলিকিউলার।

৪। ভিতর নিউক্লিয়ার। ৫। বাহ্য মলিকিউলার। ৬। বাহ্য নিউক্লিয়ার।
৭। রডস ও কোন্স। ৮। পিগমেন্ট কোষ।

রেটিনা আবরণের পশ্চাদ্দেশের ঠিক মধ্যস্থলে পদার্থের প্রতিমূর্তি পতিত হইলে উৎকৃষ্ট দর্শন হয়; এই স্থানকে মেকিউলা-লিউটিয়া বা রেটিনার পীতবিন্দু কহে। এই বিন্দুর মধ্য স্থল কিঞ্চিৎ চাপা এই স্থানে রডস্ দৃষ্ট হয় না। এই বিন্দুর কিঞ্চিৎ অভ্যন্তর দিকে অপটিক্ স্নায়ু চক্ষুর ভিতরে প্রবেশ করে। এই স্থানেও রডস ও কোন্স কিছুই থাকে না। এখানে কিছুই দেখা যায় না, তজ্জন্ত ইহাকে অন্ধকার-বিন্দু বলা গিয়া থাকে।

এক্ষণে উপরোক্ত আবরণত্রয় কি কি পদার্থ আবৃত করিয়া রাখে, তাহা দেখা যাউক।

বর্ণনার সুবিধার জন্য, চক্ষুকে সম্মুখ ও পশ্চাৎদ্বাগে বিভক্ত করা হইয়াছে। পশ্চাৎদ্বাগ ঘন এবং সম্মুখ প্রবেশ তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে। যে দুই উজ্জল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ চক্ষুর পশ্চাৎদেশ অধিকার করে, উহাদ্বয়কে ভিট্রিয়াস্ হিউমার এবং ক্রিস্টালাইন্ লেন্স কহে। প্রথমটি পরিষ্কার আটার মত নির্মল ও ঘন, চক্ষুমণ্ডলের পশ্চাদ্ভাগের অধিকাংশ ইহা দ্বারা পূর্ণ হয়। একটি ঝিল্লী ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া ইহাকে সহস্র ভাগে বিভক্ত করিয়াছে।

ক্রিস্টালাইন্ লেন্স—ভিট্রিয়াস্-হিউমার নামক পদার্থ দ্বারা চক্ষু মণ্ডলের পশ্চাদ্ভাগ প্রায় পূর্ণ হইয়াও ইহার সম্মুখে যে অবশিষ্টাংশ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা এই উজ্জল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ দ্বারা পূর্ণ হইয়া থাকে। ইহা ক্ষুদ্র ও নির্মল। যদিও ইহার দুই পার্শ্ব কুর্দপৃষ্ঠাকার, তথাপি ইহার সম্মুখাংশ ঈষৎ চাপা। ইহা বহুসংখ্যক স্তরে নির্মিত হইয়া থাকে।

একটা বন্ধনী লব্ধভাবে এই লেন্সের সম্মুখ দেশকে ব্যাপিয়া অবস্থিত করে। লেন্স নামক পদার্থের সম্মুখে লবণাক্ত অথচ নির্মল জলবৎ পদার্থ (aqueous humour) চক্ষু মণ্ডলের সম্মুখাংশ পূর্ণ করিয়া থাকে। ইহা আইরিস নামক ঝিল্লী দ্বারা দুইভাগে বিভক্ত হইয়াছে। এই ঝিল্লীতে যে প্রকার বর্ণ থাকিবে চক্ষুকে সেই মত দেখিতে হইবে। ইহাতে গোলাকার ও বিস্তৃত উভয়-প্রকারের পেশী স্তর দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার পশ্চাদ্ধিকে কক্ষবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া বাহিরের আলোক ইহার ভিতরে প্রবেশ করিতে

না পাইয়া কেবল কনীনিকার মধ্য দিয়া বাইতে বাধ্য হয়। দুই পার্শ্বস্থিত আইরিশ ঝিল্লীর মধ্যস্থলে যে ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে চক্ষুর কনীনিকা কহে। এই ছিদ্র নানা প্রকারে কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হইতে পারে। আইরিশ ঝিল্লীর গোলাকার পেশীযুক্ত কুঞ্চিত হয়। এতদ্ব্যতীত, ক্লোরোফরম সূত্রা প্রভৃতির মস্ততার প্রথমাবস্থায়, এবং অহিফেন বীৰ্য্য মরফিয়া ও কেল-বারবিন্ প্রভৃতি ঔষধ দ্বারা শরীর বিযাক্ত হইলে চক্ষুর কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

আবার, আইরিশ ঝিল্লীর বিস্তৃত স্তর সমূহের কুঞ্চে, এবং অপটিক্ স্নায়ু-ব উত্তেজনার হ্রাস হইলে কনীনিকা প্রশস্ত হয়। এতদ্ব্যতীত, চক্ষুর জলবৎ তরল পদার্থের বৃদ্ধি হইলে শ্বাসরোধ কালে, পেশী সমূহের অতিরিক্ত সঞ্চালনে, সূত্রা প্রভৃতি মস্ততার শেষাবস্থায় এবং এট্রোপিন প্রভৃতি ঔষধের দ্বারা শরীর বিযাক্ত হইলে কনীনিকা প্রশস্ত হইয়া থাকে।

এস্কোরোটিক্ এবং কর্ণিয়া যেখানে পরস্পর সংযুক্ত হইয়াছে, সেই সন্ধি-স্থলের পশ্চাতে সিলিয়ারা পেশী দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা দ্বারা নিকটস্থ ও দূৰস্থিত বস্তু দর্শনের সহায়তা হইয়া থাকে।

চক্ষুর গঠনোপযোগী যে সকল উপকরণের নাম ও প্রকৃত নির্দিষ্ট স্থান লইয়া আমরা এতক্ষণ ব্যস্ত রহিয়াছিলাম, এক্ষণে নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রশ্নোত্তরচ্ছলে কথোপকথন করিলে উহাদের সকলেরই স্ব স্ব কার্যের সহজ মীমাংসা হইয়া যাইবে।

১ম। কি প্রকারে আমরা প্রত্যেক পদার্থ দর্শন করিয়া থাকি ?

চক্ষুর ছবির প্রতি দৃষ্টি করিলে ইহার সমুদায় তত্ত্ব অবগত হওয়া যায়। পদার্থ হইতে আলোক রশ্মি নিঃসৃত হইয়া নিম্নলিখিত ঝিল্লীতে গিয়া উপস্থিত হয়, এখন হইতে তাহার বক্র হইয়া কনীনিকার ভিতর প্রবেশ পূর্বক যেমন উজ্জ্বল ও ঘন কাচ দৃশ্য লেন্স নামক পদার্থে গিয়া লাগে, অমনি উহার কুণ্ঠ-পৃষ্ঠে আহত হইয়া আবার উহাদিগের গতি অধিকতর বক্র হইয়া পড়ে। ক্রমে উহারা লেন্স অতিক্রম করিয়া ভিট্রিয়াস্ নামক পদার্থের মধ্যস্থিত একটি বিন্দুতে মিলিত হইয়া পড়ে। এই বিন্দুকেই ফোকাস্ (focus) বা অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু কহে। বাহা হউক, এখানেও প্রকৃত দর্শন কার্য সম্পন্ন হয় না, তৎপরে

আলোকরশ্মি এই মিলিত বিন্দু হইতে আবার পৃথক হইয়া অগ্রসর হইতে থাকে, কিন্তু আশ্চর্যের বিষয় এই যে, যে রশ্মি পদার্থেব নিম্নদেশ হইতে আসে, তাহা উর্দ্ধমুখে . এবং উর্দ্ধরশ্মি চক্ষুে নিম্নাভিমুখে অগ্রসর হইতে থাকে, এবং অবশেষে উহারা ঠিক রেটিনা নামক উজ্জল ঝিল্লিতে পদার্থের অনুরূপ প্রাতিবিম্ব ফলিত

সিলিয়ারী পেশী
সিলিয়ারী
প্রোসেস
লেন্স
কর্ণিরা
আইরিস্

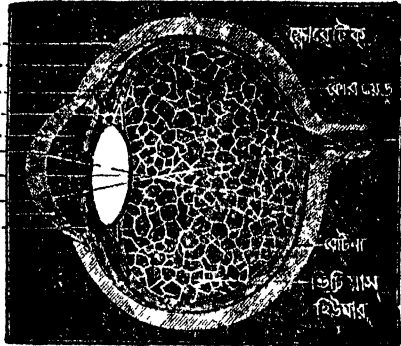


Fig. 49.

করে। এহলে অবর্ণ রাখা কর্তব্য যে, প্রত্যেক পদার্থের মূর্তি বাহা আমাদের চক্ষুর ভিতর এবস্ত্রকারে অঙ্কিত হয়, উহা বা সকলেই বিপরীত ভাবে অবস্থিতি করে। মনের অভ্যাস বশতঃ এবং সকল পদার্থচিত্র ঐরূপ বিপরীত ভাবে হিতি করে বলিয়া আমাদের দর্শনের কোন বিঘ্ন ঘটে না। এইরূপ জ্ঞান চক্ষুকে এম্-মেট্রোপিক চক্ষু কহে। কিন্তু চ্যাপটা লেন্স বশতঃ যদি রেটিনা অতিক্রম করিয়া অক্ষিমধ্যে বিন্দু অর্থাৎ ফোকাস্ নির্মিত হয়, তাহা হইলে ঐরূপ চক্ষুকে হাইপারমেট্রোপিক (Long sighted) চক্ষু কহে। ঐরূপ অবস্থার কুর্খপৃষ্ঠাকার (convex) কাচ ব্যবহার করিতে হয়। আবার চক্ষুে কর্ণিরা ঝিল্লী লম্বদিকে কুজ (Curvature in the vertical meridian than in the horizontal causes astigmatism) হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে। ঐরূপ চক্ষুকে এষ্টিগ্‌মেটিক্ চক্ষু কহে।

২য়। অন্ধকার গৃহে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া অকস্মাৎ আলোক মধ্যে পতিত হইলে কি কারণে সুস্থতের জন্ত পদার্থ সকল উত্তমরূপে দৃষ্টিগোচর হয়

না? এবং কি কারণেই বা আলোক হইতে হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে কিরূপ-
কণের জন্ত আমরা বিগত্ন হই?

অন্ধকারে থাকিয়া চক্ষুর কনীনিকা প্রশস্ত হইয়া যায়, সুতরাং হঠাৎ আলোকে পড়িলে সকল পদার্থ ধূমের জায় বোধ হয়, এবং ইহা নিবারণের নিমিত্ত আমরা বারবার চক্ষু মুদ্রিত করিয়া থাকি। কিন্তু এই অবস্থা অধিক কাল স্থায়ী হয় না। আইরিস্ নামক ঝিল্লী আপন গোলাকার পেশীসমূহ কুঞ্চিত করিয়া কনীনিকা ক্ষুদ্র করিয়া ফেলে, এবং পূর্বের অতিরিক্ত আলোক আর তাহার ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং দর্শনোপযোগী আলোক প্রবেশ করিয়া পদার্থের দর্শন ঘটিয়া থাকে।

আবার, অধিকক্ষণ আলোকে থাকিয়া কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে, এরূপ অবস্থায় হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে সেই ক্ষুদ্র কনীনিকার অন্ধকারে, বস্তু দৃষ্টি-
গোচর হয় না। আইরিস্ ঝিল্লীর বিস্তৃত স্তর দ্বারা কনীনিকা প্রশস্ত হইলে কেবল অন্ধকারের পদার্থ দেখা গিয়া থাকে।

৩য়। নিকটের বস্তু দেখিতে দেখিতে হঠাৎ কোন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করিলে উহা সহজে দৃষ্ট হয় না কেন? এবং কি জন্তই বা দূরস্থ পদার্থ দেখিব্যায় কালে নিকটস্থ পদার্থ চক্ষুতে পতিত হয় না?

যখন আমরা নিকটের পদার্থের প্রতি দৃষ্টিপাত করি, তখন সিলিয়ারী পেশী কুঞ্চিত হয়, এবং তাহা কোরয়েড্ ও সিলিয়ারী প্রোসেসকে টানিয়া লইয়া লেন্স্ সম্মুখস্থ লম্ব বন্ধনীকে শিথিল করিয়া দেয়; এই শিথিলতা প্রযুক্ত লেন্স্ অধিকতর কূর্ণপৃষ্ঠাকৃতি হইয়া পড়ে, সুতরাং সেই সময়ে কেবল নিকটস্থ বস্তুরই দর্শন হইয়া থাকে।

কিন্তু যখন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করি, তখন ঐ বন্ধনী লেন্সকে চাপিয়া আবার তাহাকে সমতল করিয়া দেয়, সেই সময়েই কেবল দূরস্থ বস্তু দেখা গিয়া থাকে।

৪র্থ। উপরোক্ত উত্তর দ্বারা এক নূতনবিধ প্রশ্ন উত্থিত হইতে পারে যে, কি জন্ত কতকগুলি ব্যক্তি কেবল নিকটের পদার্থ দেখিতে পারেন এবং অপরা কতকগুলি কেবল দূরস্থ পদার্থ দেখিতে সক্ষম হইয়া থাকে?

বাহাদের লেন্স অত্যন্ত কূর্ণপৃষ্ঠাকার, পদার্থের আলোক তাহাদের চক্ষুতে

পতিত হইলেই উহা অতিরিক্ত পরিমাণে বক্র হইয়া শীঘ্রই অক্ষি মধ্যস্থ বিন্দু নির্ধারণ করে, এবং তজ্জন্ত কেবল নিকটের বস্তুই দৃষ্টিগোচর (short sightedness) হইয়া থাকে। এইরূপ চক্ষুকে মাইওপিক্ (myopic) চক্ষু কহে। যাহাদের চক্ষুর এই প্রকার দোষ থাকে, তাহাদিগের চসমায় খোলবিশিষ্ট কাচ (concave glass) ব্যবহার করা উচিত, কেন না তাহা হইলে পূর্বের মত আলোকরশ্মি শীঘ্র বক্র হইবে না এবং তাহার অক্ষি-মধ্যস্থ বিন্দু নির্ধিত হইবে না।

সেইরূপ যাহাদের লেন্স অত্যন্ত খোলবিশিষ্ট, পদার্থের আলোকরশ্মি এত অল্প পরিমাণে বক্র হইতে থাকে যে, তাহা বেটিনার অতি নিকটে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু নির্ধারণ করিয়া থাকে, কখন উহাকে অতিক্রম করিয়া যাইতেও উদ্যত হয় স্ততরাং কেবল দূরের বস্তুই দৃষ্টিগোচর হয়। এইরূপ চক্ষুকে প্রেস্‌বায়োপিক্ চক্ষু কহে। বুড়াবয়সে ঐরূপ ঘটে। এরূপ অবস্থায় চসমায় কন্বক্সপৃষ্ঠাকার কাচ (convex glass) ব্যবহার করা কর্তব্য।

৫ম। কি জন্ত আমরা কতকগুলি পদার্থকে এক প্রকার দেখি এবং অপর কতকগুলি ভিন্ন বর্ণের হইয়া থাকে?

পূর্বে বলা হইয়াছে যে শ্বেতালোক অনেকগুলি আলোকের সমষ্টি মাত্র, অতএব যে কোন পদার্থ উহার কতকগুলিকে শোষণ করিবে উহার অবশিষ্ট আলোক কেবল চক্ষুদ্বারা গ্রাহ হইবে। একারণ, যে বস্তু আলোকের লোহিত-বর্ণ শোষণ করে, তাহাকে সবুজ দেখায়, যাহা লোহিত ও পীতবর্ণ শোষণ করে, তাহাকে নীল দেখায়, ইত্যাদি। এইজন্ত হঠাৎ সূর্যের আলোক দেখিতে দেখিতে একটি শুভ্র কাগজের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে কিয়ৎকালের জন্ত তন্মধ্যে একটি কৃষ্ণবর্ণ বিন্দু দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার অর্থ যে, রেটিনার যে অংশে সূর্যালোক পড়িয়াছিল, তাহা ক্রমকালের নিমিত্ত অসাড় হইয়া যায়, তজ্জন্ত অন্ত পদার্থের আলোক হঠাৎ তাহাতে পড়িলে তথায় কিছুই দেখা যায় না।

৬ষ্ঠ। প্রত্যেক চক্ষুর ভিতর একটি পদার্থের স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র প্রতিমূর্তি অঙ্কিত হইলেও, তাহাকে দুইটা বলিয়া বোধ হয় না কেন?

ইহার উত্তর এই যে, দুই রেটিনা পরস্পর একজিত করিলে যে যে স্থানে

তাহারা মিলিত হয়, সেই সেই স্থানে আলোক পড়িলেই একটা বস্তু দেখায়। কিন্তু দুই রেটিনার অসমান স্থানে সেই আলোক পড়িলে একটা বস্তু দুইটা বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। একটা রেটিনা বিদ্যুতীয় অভ্যন্তর ভাগ অপরাপর বহির্ভাগের সহিত সর্বোতোভাবে মিলিত হয়। এই দুই স্থান টিপিয়া দেখ, একটা মূর্তি দেখিতে পাইবে কিন্তু দুই চক্ষুর ভিতর দিকের দুই কোণ পরস্পর মিলিত হয় না, এ কারণ, ইহাদিগকে টিপিয়া দেখিলে, দুইটা পদার্থ চক্ষুর নিকট উপস্থিত হইবে।

৭ম। কোন প্রজ্বলিত মশাল হস্তে করিয়া বারবার ইতস্ততঃ নড়াইলে কি জগৎ তাহার কিতার স্থায় আলোককে গোলাকার দেখায় ?

যে কোন আলোক রেটিনা ঝিল্লিতে পতিত হউক না কেন, তাহার প্রতি-মূর্তি অন্ততঃ এক সেকেন্ডের আট ভাগের একভাগ কাল তথায় অবস্থিতি করে। কিন্তু ইহা অপেক্ষাও অল্প সময়ের মধ্যে যদি কোন পদার্থের মূর্তি রেটিনায় ঘন ঘন পতিত হয়, তাহা হইলে প্রত্যেক মূর্তির পরস্পর স্পর্শন ও সঞ্চালনে উহাদিগকে গোলাকার দেখায়।

চক্ষুর পেশী (muscles of the eye)—প্রত্যেক চক্ষুতে ছয়টা করিয়া পেশী দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। ইন্টার্গাল্ রেটাস্—যদ্বারা চক্ষু ভিতর দিকে ঘুরে।
- ২। একটার্গাল্ রেটাস্—যদ্বারা চক্ষু বাহির দিকে ঘুরিয়া থাকে।
- ৩। সুপিরিয়ার রেটাস্—যদ্বারা চক্ষু উপরদিকে ঘুরে।
- ৪। ইন্ফিরিয়ার রেটাস্—যদ্বারা চক্ষু নিম্নে দিকে ঘুরে।
- ৫। সুপিরিয়ার ওব্লিক্—যদ্বারা চক্ষু নিম্ন ও বাহির দিকে ঘুরে।
- ৬। ইন্ফিরিয়ার ওব্লিক্—যদ্বারা চক্ষু উপর ও বাহির দিকে ঘুরে।

এক্কে চক্ষুর পল্লব ও নয়নাংশ সম্বন্ধে গুটিকতক কথা উল্লেখ করিলে চক্ষুর বর্ণনা সমাপ্ত হইয়া যায়।

পল্লবদ্বয়ে পেশীসূত্র থাকে বলিয়া আমরা সর্বদা ইচ্ছামত উহা দ্বারা চক্ষু মুদ্রিত করিতে পারি। কিন্তু ইচ্ছা করিয়া আমরা অনেকক্ষণ পল্লব উত্তোলন করিয়া রাখিতে পারি না। কারণ, তাহা হইলে আমাদের চক্ষু ভূবায়ু ঝুঁকুঁক ভক ও প্রদাহযুক্ত হইয়া পড়িলে। এতদ্ব্যতীত, স্নান্ধিবশতঃ পল্লব সর্বদা পড়িত

হইয়াও থাকে। চক্ষুর মুদ্রিতাবস্থায় এক প্রকার জলবৎ পদার্থ চক্ষুমণ্ডলকে সর্বদা অভিষিক্ত রাখে। পল্লবের অগ্রভাগে যে লোম দৃষ্ট হয় তাহা ষায়া চক্ষুর কর্ণিয়া প্রভৃতি পদার্থ, কপোল নিঃসৃত ঘর্মবিন্দু এবং বহিঃস্থিত ধূলিকণা প্রভৃতি হইতে রক্ষা পাইয়া থাকে।

লালা প্রভৃতি নিঃসরণের জ্বায় নয়নাশ্র ও রক্ত হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। চক্ষু-কোটরের বহির্ভাগে ল্যাক্রিমাল নামে এক গ্রন্থি আছে; নয়নাশ্র এই গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত হইয়া চক্ষু পল্লব ও কর্ণিয়া ষ্মিলীকে অভিষিক্ত করে, সেই অশ্র চক্ষুর অভ্যন্তর কোণে আসিয়া উপস্থিত হয়; এখানে উহা একটী থলীতে সঞ্চিত হইয়া তৎপরে নাসারন্ধ্রে প্রবেশ করে, কিন্তু অধিক পরিমাণে চক্ষুতে জল আসিলে মুখমণ্ডলের উপর দিয়া তাহা গড়াইয়া যায়। ইহাতে শতকরা ৯৯ ভাগ জল ও এক ভাগ এলবুমিন্. মিউসিন্ ও লবণ থাকে। অশ্রপাতও এক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া। ইহার কেন্দ্র—পল্লব অথবা মেডুলা, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু ৫ম স্নায়ুর শাখা, এবং ইহার মোটর স্নায়ু ৫ম স্নায়ুব ল্যাক্রিম্যাল শাখা, এবং স্ক্রু টেম্পরো-ম্যালার স্নায়ু।

নয়নাশ্র ব্যতীত পল্লবস্থিত কতকগুলির গ্রন্থির মধ্য হইতে এক প্রকার তৈলবৎ নিঃসরণ বহির্গত হয়, যদ্বারা উপরের পল্লব নিম্নের সহিত সংলগ্ন হইতে পারে না। কিন্তু কোন কারণে উহা জমিয়া গেলে নেত্রমল নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

ORGAN OF HEARING.

শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

কর্ণকে শ্রবণেন্দ্রিয় কহে। ইহা তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। ১ম বাহ্যকর্ণ, ২য় মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম এবং ৩য় অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিহ। এই তিন ভাগের মধ্যে শেষোক্তটিতে শ্রবণেন্দ্রিয়ের অত্যাবশ্যকীয় উপকরণ সকল দেখিতে পাওয়া যায়। অপর দুটী, শ্রবণের অন্ত্র হৃদয়ের কেবল সহযোগী যন্ত্র।

বাহ্যকর্ণ (External ear)—চন্দ্রাবৃত পিনা নামক পীত বর্ণের স্থিতি-

স্থাপক উপাঙ্গের দ্বারা বাহ্যকর্ণ নির্মিত হয়। ইহার মধ্যস্থলে যে নিম্নস্থান দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে কঙ্কা (Concha) বা কর্ণের হাড়ী কহে।

যে ক্ষুদ্রনলী (External auditory canal) এই নিম্নস্থান হইতে টিম্পানাই বিল্লী পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে তাহাকে অবগেন্ড্রিয়ের দ্বার বলা যায়, ইহাও বাহ্যকর্ণের অন্তর্গত। ইহা ১½ ইঞ্চি লম্বা, ইহাতে কতক উপাঙ্গি ও কতক অঙ্গি দৃষ্ট হয়, ইহা দ্বারা টিম্পানাই বিল্লীতে শব্দ তরঙ্গ চালিত হয়। টিম্পানাই নামক একটি কঠিন ও বিস্তৃত বিল্লী (Membrana tympani) বাহ ও মধ্যকর্ণকে পৃথক করিয়া থাকে।

মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম (Tympanum) — টিম্পানাই বিল্লী হইতে অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিহ পর্যন্ত যে নিম্নস্থান দৃষ্ট হয়, তাহাকে মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম কহে। ইহাতে তিন খানি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অঙ্গি দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার পৰস্পরের সহিত সংযুক্ত থাকে এবং ইহাদের দ্বারা বাহ ও অভ্যন্তরকর্ণের যোগ রক্ষা হয়। ইহাদিগকে মেলিয়াস, ইনকাস্ এবং ষ্টেপিস্ কহে। প্রথমটী মৃদঙ্গেরের স্থায়, দ্বিতীয়টি নেহাই আকৃতি এবং তৃতীয়ের সহিত অশ্বের রেকাবের সাদৃশ্য লক্ষিত হয়। প্রথমটী টিম্পানাই বিল্লীতে এবং তৃতীয়টী ল্যাবারিহ বা অভ্যন্তর কর্ণে সংলগ্ন থাকে।

মধ্যকর্ণ একটা ক্ষুদ্র গহ্বররূপে টেম্পোরাল অস্থির পিট্‌স্ অংশের মধ্যে অবস্থিতি করে; এই গহ্বরের সম্মুখ ও অভ্যন্তর গায়ে একটা ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, এই ছিদ্র ইউষ্টেনিয়ান নলীর ভিতর দিয়া পশ্চাৎদিক নাসারন্ধ্রের নিকটে এবং গুহানলীর (pharynx) ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়াছে, একারণ, টিম্পানাম ও গুহানলী পৰস্পরের সংযোগ দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, মধ্যকর্ণের সম্মুখ গায়ে টেম্পর-টিম্পানাই পেশীর ছিদ্র দৃষ্ট হয়। মধ্যকর্ণের পশ্চাৎ প্রাচীরে ম্যাষ্টয়েড্ সেলের ছিদ্র দৃষ্ট হয়। ইহার বাহির প্রাচীরে টিম্পানাই বিল্লী থাকে, এই বিল্লীর ধারে ২৩টি ছিদ্র এবং ম্যাসিরিয়ানফিসার দৃষ্ট হয়। ছিদ্র দিয়া কৰ্ডা টিম্পানাই এবং ফিসার বা খালু দিয়া মেলিয়াস অঙ্গি, লেন্‌সেটর-টিম্পানাই এবং টিম্পানিক রক্তবহানাড়ী যাতায়াত করে। এতদ্ব্যতীত, উচ্চস্থান (promontory) একুয়িডাক্টস্ খালের আলি (Ridge) এক স্তম্ভ (pyramid) এবং টেম্পি-ডিরাস্ পেশীর ছিদ্র হইয়া থাকে। অভ্যন্তর প্রাচীরে ভিঙ্কার ও পোলা-

কার ঝিল্লী দৃষ্ট হয়, শেষোক্ত দুইটি ঝিল্লী দ্বারা মধ্যকর্ণ অভ্যন্তর কর্ণের ভেটি-বিউল ও কক্‌লিয়া গহ্বরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

মধ্যকর্ণের ভিতর দিকে, অথচ টেম্পোরাল্ অস্থির পিট্রিস্ অংশের ভিতরে অপর একটি গহ্বর দেখিতে পাওয়া যায়, যাহাকে অভ্যন্তর কর্ণ কহে। এই গহ্বর কতকগুলি গহ্বরে বিভক্ত, স্বতরাং ইহা অত্যন্ত জটিল বলিয়া ল্যাবারিহ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

ল্যাবারিহ দুই ভাগে বিভক্ত, একটি অস্থি ও অপরটি ঝিল্লী দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে।

অস্থি নির্মিত ল্যাবারিহ আবার তিন ভাগে বিভক্ত, যথা—১ম। ভেটি-বিউল ২য়। অর্ধচন্দ্রাকার নলীসমূহ এবং ৩য়। কক্‌লিয়া।

প্রথমটিকে ল্যাবারিহের মধ্যগহ্বর বলে, ইহার অভ্যন্তর গাত্রে কতকগুলি ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায় যদ্বারা অডিটরী বা শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর শাখা প্রস্থিত। ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া থাকে। ইহার বহির্দিকে একটি ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী দৃষ্ট হয় যথায় ট্রেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে, পশ্চাৎ ও উর্দ্ধদিকে পাঁচটি অর্ধচন্দ্রাকার নলীর ছিদ্র ইহার সহিত যোগ রাখিয়া দেয়, এবং ইহা সম্মুখ দেশে একটি ছিদ্র দ্বারা কক্‌লিয়া গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে।

কক্‌লিয়া দেখিতে শামকের মত, ইহার ভিতরে একটি শুণ্ডাকৃতি শুণ্ড দেখিতে পাওয়া যায়। একটি নলী এই শুণ্ডকে ঘুরিয়া ঘুরিয়া বেড়ান করে। এই নলীর উপর দিক বদ্ধ, কিন্তু ইহার নিম্নে তিনটি ছিদ্র থাকে, একটির দ্বারা ভেটিবিউল গহ্বরের যোগ রক্ষা হয়; দ্বিতীয় ছিদ্র গোলাকার, ইহা টিম্পানাম বা মধ্যকর্ণের সহিত সংযুক্ত, এই ছিদ্রের মুখ একটি ঝিল্লীর দ্বারা আবৃত থাকে; তৃতীয় ছিদ্র স্থানীয় অস্থির ভিতরে প্রবেশ করে। কক্‌লিয়া গহ্বরের মধ্যস্থলে কতকগুলি যষ্টির আকার পদার্থ (Rods of corti) দেখিতে পাওয়া যায়। এই পদার্থদিগের ভিতরে অডিটরী স্নায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে।

ঝিল্লী নির্মিত ল্যাবারিহ মধ্যে এন্ডোলিম্ফ এবং অস্থি নির্মিত ল্যাবারিহ মধ্যে পেরিলিম্ফ নামক তরল পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এন্ডোলিম্ফ নামক তরল পদার্থে কতকগুলি বালুকণা সদৃশ পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায়।

অডিটরী শব্দ অভ্যন্তর কর্ণের ভিতর প্রবেশ করিয়া ছই ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। একটা শাখা ভেস্টিবিউল ও অর্ধচন্দ্রাকার 'নলীসমূহে এবং অপরটা কক্লিয়া গহ্বরে প্রবেশ করিয়া থাকে।

বাহ্যকর্ণের ক্রিয়া—১ম। ভূবায়ু বাহিরের শব্দ বহনপূরক অবশ্য-স্থিতির পথ দিয়া একেবারে টিম্পানাই ঝিল্লীতে গিয়া লাগে, এতদ্বারা, সেই শব্দ অল্প দিকে বিকীর্ণ হইতে পায় না। ২য়। বাহ্যকর্ণের গুণ্ডা দিয়াও শব্দ উপরোক্ত ঝিল্লীতে উপনীত হয়, এবং ৩য়। অবশ্য পথের স্বতন্ত্র বায়ুর সহিত শব্দ-বাহক ভূবায়ুর ঘর্ষণে শব্দের আধিক্য হইয়া থাকে।

মধ্যকর্ণের ক্রিয়া—ভূবায়ু হইতে শব্দকে জলবৎ পদার্থের উপর দিয়া ভ্রমণ করিতে হইলে, সেই শব্দ ক্ষীণ হইয়া পড়ে; কিন্তু ভূবায়ু ও জলের ব্যবধানে যদি একটা বিস্তৃত ঝিল্লী থাকে, তাহা হইলে শব্দের আধিক্য হয়। এক্ষণে মধ্যকর্ণস্থিত গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্রদিগের ঝিল্লী দ্বারা শব্দ ক্ষীণ না হইয়া অভ্যন্তর কর্ণে প্রবেশ করিয়া থাকে। আবার, ঐরূপ ঝিল্লীর গাঙ্গে ঘন পদার্থ সংলগ্ন থাকিলেও শব্দের আধিক্য হয়; অতএব, ডিম্বাকার ছিদ্রস্থিত ঝিল্লীর গাঙ্গে টেম্পিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে বলিয়া শব্দের হ্রাস হইতে পারে না।

ঝিল্লী যত টান থাকিবে, তত তাহা উত্তমরূপে শব্দ বহন করিতে পারিবে। আবার ঐরূপ ঝিল্লীর গাঙ্গে অস্থির স্তায় কঠিন পদার্থ ঝুলিয়া থাকিলে শব্দ বহনের আরও সুবিধা হইয়া যায়। যে তিনখানি অস্থি মধ্যকর্ণকে অধিকার করিয়া থাকে, তাহারা কেবল একদিকে টিম্পানাই ঝিল্লী ও অপর দিকে ল্যাবারিফ গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে; আর কোন পদার্থের সহিত ইহাদের যোগ দৃষ্ট হয় না, অর্থাৎ মধ্যকর্ণের ভিতরে ইহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া যেন ঝুলিতে থাকে। প্রত্যেক শব্দ ইহাদিগকে দোলাইয়া এবং ইহাদের পরমাণুকে আন্দোলিত করিয়া থাকে।

ইউটেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে; এরূপ না হইলে টিম্পানাই প্রভৃতি ঝিল্লীদিগের উত্তমরূপ আন্দোলন হইত না, এবং এতদ্ব্যবস্তী অস্থিসমূহ শব্দ বহন ক্ষমতা অল্প পদার্থ হইতে পৃথক থাকিতেও অক্ষম হইত, হুতরায় শব্দ ভ্রমণের বিলম্ব অসুবিধা হইত। ইউটেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করে বলিয়া, ভিতর ও বাহিরের চাপ এবং উত্তাপের

সামঞ্জস্য রক্ষা হইয়া থাকে। এই নলী দ্বারা কর্ণের মিউকাস নির্গত হইয়া যায়। বাহির হইতে অধিক পরিমাণে বায়ু কর্ণে প্রবেশ করিলে, টিম্পানাই কিল্লী ভিতর দিকে হেলিয়া পড়ে এবং শ্রবণের ব্যাঘাত ঘটে।

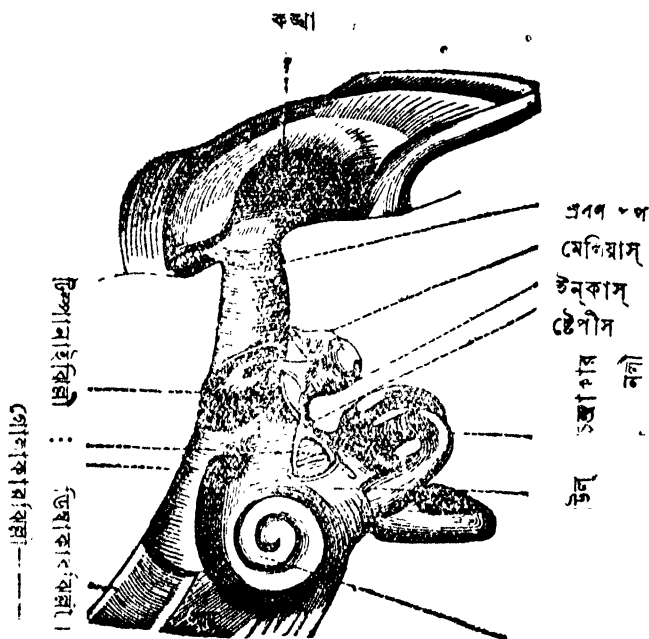
অভ্যন্তর কর্ণের ক্রিয়া—পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, অভ্যন্তর কর্ণে তরল পদার্থ থাকে। এই তরল পদার্থের ভিতর দিয়া শব্দ অডীটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইলে আমরা শ্রবণ করিয়া থাকি।

বিবিধ করোটীর অস্থি যে সকল শব্দ বহন করে, অর্কচক্ষাকৃতি নলী সমূহ সেই সকল শব্দকে একত্রিত করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, উহারা শব্দ বহনও করিয়া থাকে।

অভ্যন্তর কর্ণের তরল পদার্থে যে সকল বালুকণা সদৃশ পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাদের দ্বারা শব্দের তীক্ষ্ণতা লাভ হইয়া থাকে। ঝিল্লী নির্মিত ল্যাবারিঙ্ঘ ও তাহার স্নায়ু, মূহ ও উচ্চ শব্দ পৃথক্ কবিত্তে পারে, কিন্তু কক্লিয়া ও তাহার স্নায়ু সাহায্যে কেবল সূক্ষ্ম অথবা কর্কশ শব্দ বোধগম্য করা যায়। গহ্বরে যে সকল যক্ষীর আকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, উহারা উত্তেজিত হইয়া শব্দের বিবিধ গুণ মস্তিষ্কে লইয়া গিয়া থাকে।

কর্ণের তিন ভাগের স্বতন্ত্র বর্ণনা সমাপ্ত হইল। এক্ষণে কি প্রকারে বাহিরের শব্দ কর্ণকুহরে প্রবেশ করিয়া নানা স্থান ভ্রমণ পূর্বক শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ু সমূহে উপনীত হয়, তাহা নিম্নেব চিত্রিত কর্ণের প্রতি দৃষ্টি রাখিয়া অনুসরণ করা যাক।

কোন প্রকার বীণায়ন্ত্রের তার বাজিয়া উঠিলে তৎক্ষণাৎ তাহা চকল হইয়া উঠে, এবং তাহা এত শীঘ্র শীঘ্র ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হয় যে, কিছুতেই তাহার গতির অনুসরণ করিতে পারা যায় না। এই তার যেমন দ্রুত সঞ্চালিত হয়, তেমনই ইহা আপন চতুর্পার্শ্ব ভ্রাব্যুকে আঘাত করিতে থাকে। ক্রমে তাহার নিকটস্থ ভ্রাব্যুর আন্দোলন দ্রুত ভ্রাব্যুকে কাঁপাইতে কাঁপাইতে কর্ণ ও কর্ণকুহরে প্রবেশ করে। কোন প্রকার আঘাত জনিত ভ্রাব্যুর আন্দোলনকে তরঙ্গ কহে। শব্দের এবশ্রকার তরঙ্গ টিম্পানাই-ঝিল্লী হইতে মূলধর সদৃশ, নেহাই আকৃতি, ও অধের রেকাব তুল্য অস্থি সমূহ পরিচালিত হয়, পরে তাহা মধ্যকর্ণের গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্রে ও উহাদের ঝিল্লীতে আসিয়া লাগে।



ইউটেসিয়ান্নলী

Fig. 50.

এখান হইতে শব্দ তরঙ্গ দুইভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। প্রথমটা কর্ণের গোলা-কাব ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া কক্লিয়া গহবরের এণ্ডলিম্ফ ও পেরিলিম্ফ নামক তরল পদার্থের উপর পতিত হয়, এবং অবশেষে সেই শব্দ-তরঙ্গ যষ্টির আকাব পদার্থদিগকে আঘাত করিয়া এখানকার স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। শব্দ মিষ্ট কি কৰ্কশ, কক্লিয়া কেবল তাহাই বিচার করিয়া থাকে।

শব্দের দ্বিতীয় তরঙ্গ মধ্যকর্ণের ডিফ্রাক্টরিব্রী ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া ভেস্টিবিউল গহবরে এণ্ডলিম্ফ ও পেরিলিম্ফ নামক তরল পদার্থে পতিত হয়, এবং সেই শব্দ-তরঙ্গ বালুকণা সন্নিবিষ্ট পদার্থদিগকে উত্তেজিত করিয়া এখান-কার অডিটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। ভেস্টিবিউল গহবরের ঝিল্লী নিশ্চিত লেবারিহ দ্বারা সেই শব্দ উচ্চ কি ক্ষীণ, কেবল তাহার বোধগম্য হইয়া থাকে।

শ্রাণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF SMELL.

নাসিকাকে শ্রাণেন্দ্রিয় কহে। ইহার চারিটা ছিদ্রের মধ্যে দুইটা ছিদ্র ওষ্ঠের উপরিতানে স্থিতি করে এবং অপর দুইটা গুল্মানলীর (Pharynx) সহিত যোগ-রাখিয়া দেয়, এজন্য মুখ বন্ধ থাকিলেও নাসিকা দ্বারা অনায়াসে শ্বাসপ্রশ্বাস কার্য্য নিরূপ্য হইয়া থাকে।

একটা আবরণ লম্বভাবে নাসিকাকে দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া থাকে। এই আবরণ অস্থি ও কোমলাস্থি দ্বারা নির্মিত। কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি এতদে স্থিত হইয়া প্রত্যেক নাসিকার গহ্বরকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভাগে বিভক্ত করে। একটা মস্তিস্কের মত কোমল ঝিল্লী বহু সংখ্যক রক্তবহানাড়ী ও গ্রন্থি (glands) বহন পূরক ইহাদের গাত্রে সংলগ্ন থাকে। শ্রাণেন্দ্রিয়ের শ্বাসের গুটিকা (olfactory bulb) হইতে অসংখ্য শ্বাসুৎস্র এই শ্রৈন্থিক ঝিল্লীতে আসিয়া উপস্থিত হয়, ইহাদের দ্বারা বিবিধ গন্ধ উর্দ্ধ মস্তিষ্কে প্রেরিত হইয়া থাকে। এই সকল শ্বাসুৎস্র ব্যতীত অজ্ঞাত শ্বাসুৎস্র নাসিকার দেহিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা তথায় তাপ, শৈত্য ও বেদনা প্রভৃতি অনুভব হয়, এবং স্নেহা প্রভৃতি পদার্থ নির্গত হইয়া থাকে।

গন্ধ দ্রব্য যেরূপ আকার বিশিষ্ট হউক না কেন, তাহা স্নেহ্যার সহিত দ্রব না হইলে অলফ্যাকট্রী শ্বাসুৎস্র গ্রহণ হয় না; একারণ, স্থানীয় শ্রৈন্থিক ঝিল্লী সর্বদা আর্দ্র থাকে। এই ঝিল্লী কোন প্রকার যোগে ক্ষীণ ও শুষ্ক হইয়া পড়িলে শ্রাণ শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

আমরা ইচ্ছাপূরক শ্বাস বন্ধ করিয়া দ্রুগন্ধ হইতে রক্ষা পাইতে পারি, এবং ঘন ঘন শ্বাস টানিয়া সুগন্ধ শ্রাণ করিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

সকল জীবের শ্রাণ শক্তি সমান নহে। মাংসাশী জীবেরা শ্রাণ দ্বারা আপন শিকারের প্রতি সহজে অনুসরণ করে। উদ্ভিদ-ভোজীরা কল কুলের গন্ধ উত্তম-রূপে উপগন্ধ করে; কিন্তু শেবোক্ত-শ্রেণীর জীবাণুক্ষা মনুষ্যের শ্রাণশক্তির ন্যূনতা দৃষ্ট হয়। বোধ হয়, প্রত্যেকের অলফ্যাকট্রী শ্বাসুর গঠন ও ক্রিয়ার তার-ভেদ হইয়া থাকে। ব্যক্তি ও জাত বিশেষের শ্রাণশক্তির বৈষম্য দৃষ্ট হয়।

এক শ্রেণী যাহাকে স্পর্শক বলিয়া আদর করে, অপর কর্তৃক তাহা স্পর্শকজনক বলিয়া স্থগিত হয়। ইহার কারণ নির্দেশ করা যায় না।

স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF TASTE.

জিহ্বা দ্বারা সকল প্রকার পদার্থের স্বাদ গ্রহণ করা যায়, অর্থাৎ অন্নযুক্ত লবণাক্ত, তিক্ত, মিষ্ট প্রভৃতি সকল প্রকার আশ্বাদন জিহ্বা দ্বারা বোধগম্য হইয়া থাকে।

জিহ্বার উপরিভাগে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (Papillæ) দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার তিনভাগে বিভক্ত। ১ম। শুণ্ডাকৃতি গুটিকা, (Filiform papillæ) ইহার জিহ্বার প্রায় সমস্ত গাত্র, বিশেষ উহার মধ্যভাগ অধিকার করিয়া থাকে।

২য়। চাবুকাকৃতি গুটিকা; (Fungiform papillæ) ইহার প্রথম শ্রেণীর গুটিকাঙ্গিকে বেঠন করিয়া অবস্থিতি করে, অর্থাৎ জিহ্বার দুই ধারে ও অগ্রভাগে ইহাঙ্গিকে দেখিতে পাওয়া যায়।

৩য়। এই শ্রেণীর গুটিকাগুলি দেখিতে চতুর্দিক খাতবিশিষ্ট গড়ের (Circumvallate papillæ) মত; ইহাঙ্গিগের সংখ্যা অতি অল্প এবং ইহার দেখিতে গোলাকার; জিহ্বার মূলদেশে ভিন্ন ইহাঙ্গিকে উহার আর কোন স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় না।

প্রত্যেক শ্রেণীর গুটিকা সমূহে (১) কতকগুলি রক্তবহানাড়ীর ফাঁস, ও (২) তন্মধ্যে একটি স্নায়ুহস্ত থাকে এবং (৩) একটা স্বচ্ছ আবরণ এতদ্ব্যয়কে বেঠন করিয়া থাকে।

জিহ্বা তিন প্রকার কার্য্য করিয়া থাকে।

১ম। ইহা গলাধঃকরণের সহায়তা করে।

২য়। ইহা দ্বারা বাক্যোচ্চারণের সহায়তা হয়।

৩য়। ইহার দ্বিতীয় ও তৃতীয় শ্রেণীর গুটিকা দ্বারা কেবল স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে।

জিহ্বা মাংস পেশীতে নির্মিত হইয়া থাকে, এবং ইহাতে সঞ্চালক, সাধারণ ও বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ুহস্ত লক্ষিত হইয়া থাকে ।

পদার্থ দ্রবীভূত না হইলে জিহ্বার দ্বারা তাহার আশ্বাদ পাওয়া যায় না, এবং যত জিহ্বা দ্বারা উহা সঞ্চালিত হইবে, তত উহার স্বাদ বোধ হইতে থাকিবে ।

বারবার এক প্রকার পদার্থ আশ্বাদন করিলে স্বাদ-গ্রহণ-শক্তির হ্রাস হয়, এবং নানা মিষ্টান্ন পরে পরে আশ্বাদন করিলে, প্রত্যেক পদার্থের আশ্বাদন পৃথক করা অত্যন্ত কঠিন হয় । জিহ্বা ব্যতীত, মুখ-গহ্বরের অন্যান্য স্থানেও স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে ।

জিহ্বার পশ্চাভাগে, দুই ধারে এবং অগ্রভাগে যথার্থ স্বাদ গ্রহণ হয়, এত-ব্যতীত, কোমল তালু ও ইহার থিলানে, এবং কঠিন তালুর পশ্চাভাগের কিয়-দংশেও আশ্বাদন পাওয়া গিয়া থাকে; কিন্তু জিহ্বার উপরিভাগের সম্মুখ ও মধ্যভাগে, অথবা ইহার নিম্নদেশে এবং কঠিন তালুর সম্মুখাংশে, দৃষ্টমাত্রী ও ওষ্ঠাধর প্রভৃতির গাত্র পদার্থের সংযোগ হইলে কোন স্বাদ পাওয়া যায় না ।

গ্রন্থোৎসর্গজিহ্বাল, ও পঞ্চম স্নায়ু জিহ্বাল শাখা দ্বারা জিহ্বার স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে । প্রথমটির বিভাগে জিহ্বার পশ্চাভাগে আশ্বাদন পাওয়া যায় না, এবং দ্বিতীয়ের বিভাগে জিহ্বাগ্রভাগের আশ্বাদন-শক্তির লোপ হইয়া থাকে । জিহ্বার পশ্চাভাগে তিক্তস্বাদ, অগ্রভাগে মিষ্ট, এবং দুই ধারে অন্ন আশ্বাদন অনুভূত হইয়া থাকে ।

জিহ্বাস্থিত চাবুকাকৃতি ও-গড়ের মত (fungiform & circumvallate papillæ) গুটিকা সকলে এক প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, উহাদের দ্বারা ই জিহ্বার আশ্বাদন লাভ হইয়া থাকে । কোন প্রকার পদার্থ জিহ্বায় সংলগ্ন না করিয়াও শারীরিক স্নায়ু ও স্নায়ুকোষ সমূহের পরিবর্তিত অবস্থার স্বাদ অনুভূত হইতে পারে ।

জিহ্বার গুটিকা দ্বারা স্বাদ গ্রহণ ব্যতীত, পদার্থের স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়াও থাকে । অর্থাৎ কোন পদার্থ জিহ্বার উপর রাখিলে, তাহা উচ্চ কি শীতল, ক্লেশদায়ক বা তৃপ্তিজনক, এমন কি তাহার দু'আকার পর্য্যন্তও নিরূপণ করা যাইতে পারে ।

স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF TOUCH.

পূর্বে যে সকল ইন্দ্রিয়ের কথা উল্লেখ করা গেল, উহার প্রত্যেকেই বিশেষ বিশেষ উদ্ভেজক পদার্থের দ্বারা ও স্ব স্ব স্নায়ুর সাহায্যে বিশেষ বিশেষ চৈতন্ত্য উপাদান করিয়া থাকে। এই সকল চৈতন্ত্য প্রায়ই বহির্জগৎ হইতে উৎপন্ন হয়, যথা—বাহিরের আলোক দৃষ্টি, বাহিরের শব্দে শ্রবণ, ইত্যাদি। ঐরূপ চৈতন্ত্য দ্বারা শারীরিক অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কোন প্রকার অবস্থা অনুভূত হয় না।

স্পর্শজ্ঞান দ্বারাই কেবল আমরা নানা অবয়বের অবস্থা বুঝিয়া থাকি। স্বকৃষ্টি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (papillæ) দ্বারা এই স্পর্শজ্ঞান অধিক পরিমাণে লাভ হয় বলিয়া আমরা স্বক্কে স্পর্শেন্দ্রিয় বলিয়া থাকি। কিন্তু জিহ্বা ও ওষ্ঠে এই সকল গুটিকা দেখিতে পাওয়া যায় বলিয়া উহাদের দ্বারাও স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

স্পর্শজ্ঞান লাভ হইবার জন্য কোন বিশেষ স্নায়ুর প্রয়োজন নাই, সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের দ্বারা এ কার্য নিরূপিত হয়; সেই জন্য সাধারণ চৈতন্ত্যের আধিক্য হইলেই স্পর্শজ্ঞান হইয়া থাকে।

কোন কঠিন ও উত্তপ্ত পদার্থ অঙ্গপৃষ্ঠে হইলে, স্পর্শজ্ঞান দ্বারা আমরা প্রত্যেকের ভিন্ন ভিন্ন চৈতন্ত্য উপলব্ধি করিতে পারি, কিন্তু সেই সেই পদার্থ কেবল স্নায়ুপৃষ্ঠে হইলেই উহার যে স্নায়ুর সহিত সংলগ্ন হইয়াছে এমনত বোধ হয় না, কেবল এক প্রকার অনির্কচনীয় চৈতন্ত্য উপলব্ধি হয়, ইহাকে স্পর্শজ্ঞান না বলিয়া অনুভব শক্তি (feeling) বলা গিয়া থাকে।

অবস্থান্তরে এই অনুভব সূক্ষ্মজনক অথবা কষ্টদায়ক হইয়া থাকে।

পদার্থ চর্চ-স্পৃষ্ট হইলে, উহা গুরু কি লঘু, উষ্ণ কি শীতল বুঝা গিয়া থাকে। আমরা স্পর্শ-জ্ঞান দ্বারা পদার্থের আকৃতি ও গঠন প্রভৃতির বিচার করা বাইতে পারি।

অন্তর্জাতীত, সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের উপর মনকে কল্পিত করিতে দেখা গিয়া থাকে; যথা—বেদনার কল্পনার বেদনায়ুক্ত অঙ্গের ব্যতন। বুদ্ধি, ভয়ে অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কম্পন, আত্মীয়ের আশা পথের অপেক্ষার উৎসাহ

ক্ষীত, হইলে অথবা দুঃখে নিমগ্ন হইলে, কপোল প্রদেশে স্বৰ্ণবিন্দু দৃষ্ট হইয়া থাকে, ইত্যাদি।

শ্বর ও বাক্য।

VOICE & SPEECH.

লেবিংস নামক অজ্ঞাত সকালক যন্ত্রের কার্যক্ষমতার দ্বারা শ্বর ও শব্দ উচ্চারিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ, উক্ত যন্ত্র-মধ্যে প্রকৃত শ্বররজ্জু (True Chordae Vocales) নামক দুইটি স্থিতিস্থাপক বিন্দী দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বাস-ত্যাগ কালে ফুসফুসস্থিত ভূবায়ু যেমন লেবিংস যন্ত্রের মধ্য দিয়া বাহির হইয়া যাইবে, অমনি নিম্ন শ্বররজ্জুদ্বয় কাঁপিয়া উঠে; এই কম্পনে প্রকৃত শ্বর বা শব্দ (voice) উচ্চারিত হয়, কিন্তু জিহ্বা ও ওষ্ঠ প্রভৃতি দ্বারা উহা বাক্যে (speech) পরিণত হইয়া থাকে।

শ্বর নানা প্রকার; (১) ক্ষীণ ও স্থূল, (২) মৃদু ও উচ্চ, এবং (৩) কর্কশ ও মধুর ইত্যাদি। শ্বাস-বায়ু ধীরে ধীরে বহির্গত হইলে শ্বর ক্ষীণ হয়, স্বরোচ্চারণ কালে শ্বররজ্জু দীর্ঘ ও বিস্তৃত হইয়া পড়িলে শ্বর উচ্চ হয়, এবং শ্বররজ্জু দিগের স্বাভাবিক অবস্থানসারে শ্বর কর্কশ বা মধুর হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত কতিপয় অবস্থার উপর স্বরোচ্চারণ

নির্ভর করে।

- ১। প্রকৃত শ্বররজ্জুদ্বয়ের অবস্থিতি।
- ২। ইহাদিগের ধারগুলির পরস্পর সম্পূর্ণ পৃথক থাকার প্রয়োজন। কারণ, তাহা না হইলে উহাদের উত্তমরূপ স্পন্দন হয় না; সুতরাং শব্দ বহির্গমনের বিষয় ঘটে।
- ৩। শ্বররজ্জুদিগের কিরূপ পরিমাণে টান থাকার প্রয়োজন, নতুবা উহারা শীঘ্র স্পন্দিত হইতে পারে না।
- ৪। শ্বর-রজ্জুদিগের ধার দিয়া ভূবায়ুর এরূপ ভাবে বহির্গমন আবশ্যক, যদ্বারা উহারা স্বেচ্ছা স্পন্দিত হইতে পারে।

পূৰ্বোক্ত নিয়মে স্বর উচ্চারিত হইলে, তালু, জিহ্বা, দন্ত ও ওষ্ঠ প্রভৃতি দ্বারা উহা বাক্যে পরিণত হইয়া থাকে।

মটীস্ (glottis) নামক ছিদ্র স্বর-রজ্জুগুলির মধ্যস্থানে অবস্থিত। সহজ শ্বাস প্রশ্বাস কালে, অর্থাৎ যখন শ্বাসপ্রশ্বাসে কোন শব্দ বাহির হয় না, তখন ঐ মটীস্ ছিদ্র ত্রিকোণাকারে থাকে। স্বর-রজ্জু অর্থাৎ থাইরো-এরিট-নয়িড্ বন্ধনীগুণি (Chordæ vocales or thiro-arytenoid ligaments) দ্বারা মটীস্ ছিদ্রের ধার নির্মিত হয়। ত্রিকোণাকার থাইরয়েড্ পেশী দ্বারা স্বর-রজ্জু বিস্তৃত ও থাইরোএরিটনয়িড্ পেশী দ্বারা উহা শিথিল হইয়া থাকে। ত্রিকো-এরিটনয়িড্ পোষ্টরিয়াই পেশীদ্বারা মটীস্ ছিদ্র পশ্চাদিকে বিস্তৃত হয় এবং ত্রিকোএরিটনয়িড্ ল্যাটারেলিস্ পেশীদ্বারা উহা সঙ্কীর্ণ হইয়া থাকে। স্বরোচ্চারণের সেন্সরী বা চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু হুপিরিয়ার লেরিজিয়াল্ এবং মোটর বা সঞ্চালক স্নায়ু ইনফিরিয়ার লোরঞ্জিয়েল। ইনফিরিয়ার লেরিজিয়াল্ স্নায়ু নষ্ট হইলে স্বর-রজ্জুগুলি সমান্তরাল (parallel) ভাবে থাকিতে পারে না, সুতরাং স্বর লোপ হইয়া থাকে।

স্বর ও বাক্যের যাবতীয় যন্ত্রের তালিকা।

শব্দোৎপাদক	সঞ্চালক	শ্বাসপ্রশ্বাস- সোপযোগী পেশী, বন্ধ, ফুসফুস, ব্রঙ্কাই, ট্র্যাকিয়া।	সহজে সঞ্চালক পেশী- গুলি:-- ডায়াফ্রাম, ইন্টার- কষ্টাল, পঞ্জর উত্তোলন- কারী পেশী, স্কেলিনাই। যে সকল পেশী কদাচ প্রয়োজন হয় :— সেরেটাস্ ম্যাপ্‌নাস, লেটিসিমাই ডস'ই, পেক্টোমেলিস্।
	কম্পনশীল	লেরিংস স্বর-রজ্জু	

ব্যাক্যোৎপাদক	স্বরবর্ণ উৎপাদক	লেরিংসের ভেষ্টিবিউল, লেরিংসের ভেষ্টিকেল, ফেরিংস, ওঠ গহ্বর, নাসাগহ্বর, ফুন্টালসাইনাস, ফিনয়- ডাল সাইনাস, এপিগটিস্, ভিলাম পেলেটাই ইন্ফিরিয়ার ম্যাগ্‌জিলা।
---------------	--------------------	--

হলবর্ণ উৎপাদক	জিহ্বা, ওঠ, ভিলাম-পেলেটাই, দন্ত, ইন্ফিরিয়ার ম্যাগ্‌জিলা।
------------------	--

জন্মবিবরণ ।

GENERATION.

যে সকল মূল অংশে জীব শরীর নিৰ্মিত হয়, উহাদের মধ্যে অনেকগুলিই পুনর্জন্ম হইতে পারে অর্থাৎ কোনরূপে উহারা নষ্ট হইলে, সেইরূপ পদার্থই উহাদের স্থান অধিকার করে। যথা :—পুরাতন কোষের স্থানে নূতন কোষ, পুরাতন রক্তকণার পবিবর্তে নূতন রক্তকণা এবং অকর্ণণ্য পেশীর রূপান্তরে কার্যোপযোগী পেশীমূত্র উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। আবার, উক্ত নিয়মেই বিভক্ত স্নায়ু বৃদ্ধি পায় ও ভগ্নাঙ্গি সংযুক্ত হইয়া থাকে। বাস্তবিক, উপাঙ্গি প্রভৃতি কতকগুলি অংশ ভিন্ন, শারীরিক নানা অংশের পুনর্জন্ম হইতে পারে।

মনুষ্য প্রভৃতি শ্রেষ্ঠ জীব-শরীরে মূল অংশ সকল এইরূপে পুনর্জীবিত হইলেও উহার কোন মৃত অবয়ব বা বস্তুর পুনর্জন্ম হয় না, কিন্তু, তেজ-জাতীয় জীবের অঙ্গুলির এক একটা গাঁইট নষ্ট হইলেও সে সকলের আবার বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

দ্রীপুরুষের সঙ্গম ব্যতীত, মনুষ্য প্রভৃতি জীবের সন্তান উৎপন্ন করিবার আর দ্বিতীয় উপায় নাই। অর্থাৎ, জীর ওভাম্ (Ovum) বা ডিম্ব এবং পুরুষের

তুক্র-কীট (Spermatozoon), প্রত্যেকের এই দুই প্রতিনিধির পরস্পর সংস্পর্শে, সন্তানের উৎপত্তি, বিকাশ ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বলা বাহুল্য যে, জী জননেজিরের মধ্যে যোনি, গর্ভাশয়, কেলোপিয়ান্ নলী, এবং ডিম্বাধারই প্রধান। ইহারা পরস্পর যোগ রাখিয়া থাকে, যদ্বারা সঙ্গমকালে পুরুষের মুক অথবা স্ত্রীদ্বারের পশ্চাৎস্থিত ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নামক শুক্রাশয় হইতে শিশ্ন কর্তৃক রেডম্বলন হইয়া বীৰ্য্যস্থিত শুক্র-কীট নামক পদার্থ ক্রমান্বয়ে যোনি প্রকৃতির ভিতরে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

জরায়ু বিবরণ (Uterus)—এই যন্ত্র বস্তিকোটরে (Pelvic cavity) স্থাপিত। ইহা পেশীস্থিত একটি গহ্বর বিশেষ। ইহার পুরুগাত্র সম্মুখ ও পশ্চাদিকে চ্যাপ্টা। ইহা প্রায় তিন ইঞ্চি দীর্ঘ এবং ওজনে ৭ হইতে ১২ ড্রাম। ইহার তিন অংশ (১) ফাণ্ডাস্ (২) বডী, (৩) সার্ভিক্স। অর্থাৎ ইহার উপর দিকের গোলাকার অংশকে ফাণ্ডাস্ (fundus) কহে। মধ্যস্থলকে গাত্র বা বডি (body) কহে এবং নিম্নের সরু অংশকে গ্রীবা বা সার্ভিক্স (cervix) কহে। সার্ভিক্স বা জরায়ু গ্রীবার প্রস্থভাগে একটি ফাটা ফিসার (Transverse fissure) দৃষ্ট হয়। এই পথ দ্বারা জরায়ুগহ্বর ও যোনিগহ্বরে সংযোগ রক্ষা হইয়া থাকে। জরায়ুগ্রীবা যোনিগহ্বরে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। জরায়ু গহ্বরের উপরের অংশের আকার ত্রিকোণ, এই গহ্বরের উপরিভাগের দুই কোণে দুই কেলোপিয়ান্ নলীর ছিদ্র দৃষ্ট হয়, গহ্বরের নীচের কোণকে ইণ্টারভ্যাল অস্ (Internal os) কহে। সার্ভিক্স বা গ্রীবা প্রদেশের গহ্বর মাকুর মত (Spindle-shaped) অর্থাৎ ইণ্টারভ্যাল ও এক্সটারভ্যাল অসের মুখ অতি সঙ্কীর্ণ কিন্তু এতদুভয়ের মধ্যস্থিত গহ্বর কিঞ্চিৎ বিস্তৃত।

জরায়ুর গঠন (structure)—ইহার তিন আবরণ (১) সিরাস্ (২) মাকুলার (৩) মিউকাস্। সিরাস পর্দা রেস্তাম হইতে যোনির উপর দিয়া জরায়ুর পশ্চাৎভাগে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে; তৎপরে জরায়ুর সম্মুখ গাত্রের ও ভাগের ও ভাগ মাত্র বেটন করিয়া মূত্র খালীতে উপস্থিত হইয়া থাকে। জরায়ু গাত্রের দুই পার্শ্বের সিরাস ঝিল্লী বিস্তৃত হইয়া বস্তি কোটরের সহিত সংযুক্ত হয়, ঐ দুই বিস্তৃত সিরাস পর্দাকে জরায়ুর বিস্তৃত বন্ধনী (Broad ligament) কহে। ঐ বন্ধনী বা পর্দার মধ্যে কেলোপিয়ান্ নলী ও ওভারী (ovary)

অবস্থিতি করে। জরায়ুৰ মাস্কুলার বা পেশীর আবরণের তিন পর্দা—(১) বাহ্য পর্দা (২) মধ্যের পর্দা (৩) আভ্যন্তরিক পর্দা। এই শেষের পর্দা সর্বাপেক্ষা পুরু এবং ইহা ফেলোপিয়ান নলীর মুখে ও সার্ভিক্সের চতুর্দিকে গোলাকারে বেঠেন করিয়া থাকে।

জরায়ু গহ্বরের মিউকাস বা শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর আবরণ, অতিশয় চ্যন্ত ও কোমল, ইহাব বর্ণ দ্রব লাল, এবং ইহাতে নলীর আকার গ্রন্থি (tubular glands) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

জরায়ুৰ গ্রীবা বা সার্ভিক্স মধ্যে শ্লেষ্মিক ঝিল্লী দৃষ্ট হয়। ইহা কুণ্ডলাকারে অবস্থিতি করিয়া থাকে (thrown into numerous rugæ)। সমস্ত জরায়ু গহ্বরের শ্লেষ্মিক ঝিল্লীতে, সিলিয়া বিশিষ্ট ও স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয়। কেবল উহার গ্রীবার স্থানের চ্যাপ্টা এপিথিলিয়াম থাকে এবং হেথার কোন প্রকার সিলিয়া বিশিষ্ট এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় না।

ফেলোপিয়ান নলী (Fallopian tube) ইহা বিস্তৃত বন্ধনী (Broad ligament) মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহা প্রায় ৩০ ইঞ্চি লম্বা; ইহা অভ্যন্তর দিকে জরায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে, ক্রমে যত বহির্দিকে অগ্রসর হয় তত বিস্তৃত হয় এবং অবশেষে জালের আকার প্রাপ্ত হয়, এই জালের আকার অংশকে ফিম্ব্রিয়েটেড শেয়াংশ (Fimbriated extremity) কহে। এই জালের আকার বিস্তৃত শাখাদিগের মধ্যে একটীর সহিত ওভারী বা ডিম্বাধারের যোগ দৃষ্ট হয়। ফেলোপিয়ান নলীরও সিরাস্, মাস্কুলার ও মিউকাস আবরণ আছে। পেশীর আবরণে লম্ব ও গোলাকার সূত্র দৃষ্ট হয়; এবং মিউকাস বা শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর আবরণে সিলিয়া বিশিষ্ট ও স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ডিম্বাধার ও ওভারী (Ovary)—প্রত্যেক পার্শ্বের প্রশস্ত বন্ধনীর (Broad Ligament) পর্দার মধ্যে এক এক ওভারী অবস্থিতি করে। প্রত্যেক ওভারী লম্বা প্রায় ১২ ইঞ্চি, প্রত্যেকের ১ চইতে ১২ ড্রাম ওজন।

গঠন (structure)—প্রত্যেক ওভারী স্ত্রীবৎ থালি দ্বারা বেষ্টিত। সংযোগ তন্তু প্রত্যেকের ভিত্তিমি। এই সংযোগ তন্তু মধ্যে গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল বা ভেসিকেল দেখিতে পাওয়া যায়।

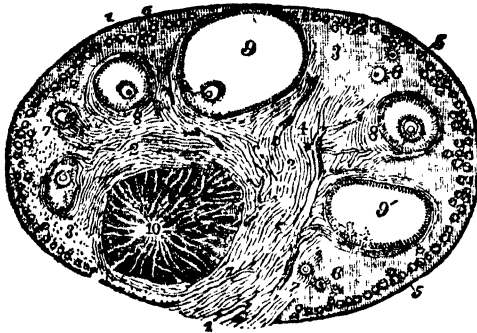


Fig. 51....Section of the ovary 1, Capsule ; 2 the stroma of connective tissue and vessels ; 3, peripheral stroma ; 4 blood-vessels ; 5 Graafian follicles in their earliest stages lying near the surface ; 6, 7, 8, more advanced follicles ; 9, a mature follicle containing an ovum ; 10, corpus luteum.

গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল (Graaffian vesicle)—শৈশব ও বৃদ্ধাবস্থার মধ্যে নারীর ডিম্বাধার (ovary) পরীক্ষা করিয়া দেখিলে উহাব উপরিভাগে ১৫ হইতে ২০ টি বৃহদাকৃতি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদিগকে গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেলস্ কহে। প্রত্যেক বৃহদাকৃতি পদার্থের গহ্বর অণ্ডলালময় তরল পদার্থে পূর্ণ। বহুসংখ্যক দানা বিশিষ্ট পদার্থ ও একটি ডিম্ব (ovum) এই তরল পদার্থে ভাসিতে থাকে। প্রত্যেক গ্রাফিয়ান্-ভেসিকেলের বহির্দিকে একটা ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়, এই ঝিল্লীর অভ্যন্তর গাত্রে বহুসংখ্যক কোষ ও কোষবর্জন শীল মূল এত নিকটে অবস্থিত করিয়া থাকে যে, উহাদের সমষ্টিকে স্বতন্ত্র ভাবে দানাবিশিষ্ট ঝিল্লী (membrane granulosa) কহে।

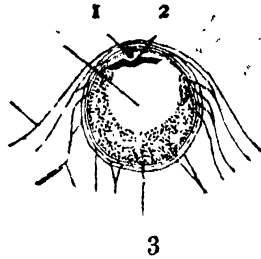


Fig. 52....1 Ovum, 2 Zona pellucida, 2 Membrana granulosa, 4 Yolk.

পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, স্ত্রী ও পুরুষের প্রতিনিধি স্বরূপ ডিম্ব ও শুক্র-কীট নামক পদার্থ দ্বয়ের পৰস্পর সংযোগে সম্ভাবনের অঙ্কুর হয়, এবং সেই অঙ্কুর, কালে বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে; অতএব এক্ষণে কেবল উভাদেরই তাবৎ বৃত্তান্ত সংক্ষেপে বর্ণনা করিতে হইবে।

ওভামের গঠন, নির্গমন, গর্ভাধান ও বিকাশের বিবরণ।

Formation, discharge, impregnation & development
of the ovum.

ওভামের প্রকৃতার্থ ডিম্ব, কিন্তু শারীর-বিধানের ভাষায় ইহাকে ফলবান অঙ্কুর (prolific germ) কহে।

ওভামের গঠন (Structure of the ovum)—পূর্বে কৃত বৃদ্ধিদাক্তি পদার্থ যত দিন অসম্পূর্ণ থাকে তত দিন এই ক্ষুদ্র ডিম্ব বা ওভাম্ উহার মধ্যস্থলে থাকে, কিন্তু তাহা প্রায় পূর্ণতা লাভ করিলে ডিম্ব দানাবিশিষ্ট ঝিল্লীতে সংস্পৃষ্ট হয়, এবং এই সময়ে ঐ ঝিল্লীর কতকগুলি কোষ সেই ডিম্বকে বেষ্টন করে; এই কোষের আবরণকে ডিস্কাস্ প্রোলিঞ্জিয়ার্ (discus proligerus) কহে। ডিম্ব দেখিতে অতি ক্ষুদ্র, ইহার ব্যাসমাত্রা এক ইঞ্চির ২৪০ হইতে ১২০ ভাগ পর্যন্ত হইয়া থাকে। যে ঝিল্লী ইহাকে বেষ্টন করে, তাহাকে জীবনী-ঝিল্লী

(Zona pellucida or Vitelline membrane) কহে। এই ঝিল্লীর ভিতরে অণুকুম্ব (yolk) দেখিতে পাওয়া যায়। এই অণুকুম্বের মধ্যে নিম্নলিখিত অঙ্কুরসম্বন্ধীয় বুদ্বুদ (Germinal vesicle) এবং এই শেষোক্ত পদার্থের অভ্যন্তর প্রদেশের একসীমায় একটি পীতবর্ণের অঙ্কুর-বিন্দু (Germinal spot) অবস্থিতি করিয়া থাকে।

অর্থাৎ :—১। জোনা পেলুসিডা।

২। ভাইটেলাস্।

৩। জার্মিনাল্ ভেসিকেল।

৪। জার্মিনাল্ বিন্দু।

ডিম্বের যে চারিটা অংশের কথা উল্লেখ করা গেল, উহার প্রত্যেকে এক একটি কোষের (Cell) আরম্ভ, তরলপদার্থ, কোষবর্ধনশীল-মূল (Nuclei) এবং একটি বিন্দু (Nucleoli) সহিত সাদৃশ্য রাখিয়া থাকে। ইহাতে এই সিদ্ধান্ত হয় যে প্রত্যেক ডিম্ব এক একটি কোষ ব্যতীত আর কিছুই নহে।

ডিম্বের নির্গমন (Discharge of the ovum)—গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলেই ডিম্বাধারের সর্বোচ্চ স্থান অধিকার কবে, এবং ইহাব অভ্যন্তরস্থ তরল পদার্থ বৃদ্ধি পাইয়া ইহাকে অত্যন্ত ফীত করিয়া দেয়, ক্রমে ইহার আবরণ।এত ক্ষম হইয়া পড়ে যে, অবশেষে ইহা বিদীর্ণ হইয়া ওভাম্ বা ডিম্ব বহির্গত করিয়া থাকে।

ডিম্বের গর্ভাধান (Impregnation of the ovum) বুদ্বুদাকৃতি গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল্ বিদীর্ণ করিয়া যখন ডিম্ব নির্গত হয়, তখন নারী প্রায়ই ক্ষতুমতী হইয়া থাকে। এই ক্ষতুর স্বতন্ত্র বর্ণনা করা যাইবে। এক্ষণে ডিম্বের রূপে গর্ভাধান হয় তাহা দেখা যাউক।

ডিম্ব নির্গত হইয়া ফেলোপিয়াম্ নলীর ভিতরে প্রক্ষিপ্ত হয়; এই নলীস্থিত পেশীশৃঙ্খলের ক্রিমগতির (Peristaltic action) চাপে ও উহার সিলিয়া নামক পদার্থের সাহায্যে, সেই ডিম্ব ধীরে ধীরে গর্ভাশয়ের দিকে অগ্রসর হইতে থাকে।

ওদিকে সন্ধ্যার ফলস্বরূপ পুরুষের শুক্র ঝলন হয়, সেই শুক্রস্থিত কীট সকল আপন আপন লাজুকাকার সিলিয়া নামক পদার্থ কর্তৃক পরিচালিত হইয়া,

ক্রমে ক্রমে নারীর বোনি, গর্ভাশয় ও ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর উপস্থিত হইতে থাকে। এইরূপে একদিক হইতে নারীর ও অপরদিক হইতে পুরুষের প্রতিনিধি-স্বরূপ ডিম্ব এবং শুক্র-কীট পরস্পর সংযুক্ত হইলে, ডিম্বের গর্ভাধান হয়। সচরাচর ফেলোপিয়ান্ নলীতেই ডিম্ব ও শুক্র-কীট এই দুই প্রতিনিধির মিলন হয়, এতদ্ব্যতীত, কখন কখন ডিম্বাধারেও তাহা সম্ভব হইয়া থাকে।

শুক্র। (The seminal fluid)—যে শুক্রের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তাহা বীচ (testicle), প্রষ্টেট এবং কাউপার গ্রন্থিদিগের নিঃসরণে নির্মিত হয়। ইহা প্রতিধাবিত পতির কোশলে স্থলিত হইয়া থাকে। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাব কটী প্রদেশের একস্থানে চোঁহর আকর বিন্দু অবস্থিত করে। এই বিন্দু পুরুষের ইচ্ছা বা অন্তবিধ কারণেব সাহায্যে উত্তেজিত হইলেই প্রতিধাবিত গতির কোশলে শুক্র স্থলিত হইয়া থাকে। শুক্র স্বেত বর্ণের বিশেষ গন্ধবিশিষ্ট তবল অথচ ঘন এবং আটায়ুক্ত পদার্থ। শুক্র স্থলন কালেই গন্ধযুক্ত হয়। ইহা ক্ষাব বিশিষ্ট, শুক্রে স্পার্মেটোজুয়া নামক এক প্রকার কীট থাকে, উহার বীচির নলী tubuli seminiferæ) হইতে কেবল উৎপন্ন হইয়া থাকে। বাহারা অতিরিক্ত পরিমাণে ইঞ্জিরের দাস হয় তাহাদের বীৰ্য্য কম স্পার্মেটোজুয়া দৃষ্ট হয়। তাহাদের বীৰ্য্য কেবল প্রষ্টেটিক রস এবং ভেসিক'উলি সেমিনেলিসের মিউকাস দৃষ্ট হয়। প্রষ্টেটিক রস পাতলা। ইহা প্রকৃত গাঢ় বীৰ্য্যকে তরল করে ও উহা শুক্র কীটের গতির সহায়তা করে।

পুরুষের প্রায়ই ১৬।১৭ বৎসর বয়ঃক্রম কালে স্পার্মেটোজুয়া নির্মিত ও বিকসিত হয়। এবং ৮০।৯০ বৎসর বয়ঃক্রম পর্য্যন্ত উহা নির্মিত হইতে পারে। উহার লাম্বলাকাষে ভ্রমণ করে। শৈত্যে, বরফ সংস্পর্শে, ৭৫০০ ভাগ জলে এক ভাগ অমিশ্র হাইড্রোক্লোরিক এসিড মিশ্রিত করিলে যে দ্রব্য প্রস্তুত হয় সেই দ্রব্যের পিচকারী লইলে, এবং অহিফেন ও ট্রুকিনিয়া সেবন করাইলে জীজনেনজিরের পথে স্পার্মেটোজুয়াকে বিনষ্ট করা যায়। ৫০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপে ও তাড়িত প্রয়োগেও উহার বিনাশ হইয়া থাকে। স্ক্রেকের সিরাম্ এবং দুগ্ধ প্রভৃতি ক্ষার পদার্থের সংযোগে স্পার্মেটোজুয়ার শক্তি বৃদ্ধি হয়। সন্ধ্যার পর এই স্পার্মেটোজুয়া জীজনেনজিরের পথে ৭৮ দিন পর্য্যন্ত ভ্রমণ করিতে পারে। স্পার্মেটোজুয়ার পতিশক্তি এবং গর্ভাধানশক্তি দুইই পৃথক পৃথক। কারণ, ইহা

দেখা গিয়াছে যে, ভেক ও মংস্তাদির ডিম্ব বাহির করিয়া ঐ জাতিরই স্পার্মেটোজুয়ার সহিত মিশ্রিত করিলে প্রথমতঃ কিছুই ফল দেখা যায় না, পরে কিঞ্চিৎ জল সংযোগে উক্ত স্পার্মেটোজুয়াকে চলিতে দেখা যায় ও অর্ধ মিনিটের মধ্যে ডিম্বের গর্ভাধান করিয়া ফেলে। একটা বীচি মুক্থাণীতে না নামিলেও অর্থাৎ উদর গহবরে রহিয়া গেলেও অপর বীচির জিম্বা দ্বারা কেবল সন্তানোৎপাদন হইতে পারে।

ছুইটা বীচিই উদর গহবরে থাকিয়া গেলে সন্তানোৎপাদন হয় না। বীর্ঘ্য সর্করাই নিশ্চয় হয়, এবং যদিও উহার অধিকাংশ শরীর মধ্যে শোষিত হয় তথাপি উহার অনেকাংশ ধীরে ধীরে ভেলিকিউলি সেমিনেলিস্ মধ্যে সঞ্চিত হয়, এবং এখানে তাহাকে কোন প্রকার উত্তেজনা ব্যতীতও বহির্গত হইতে পারে। স্বভাবতঃ তাহাকে অল্পাংশে একবার করিয়া রেতঃ স্থলন হইয়া থাকে। কিন্তু মৈথুন (Sexual intercourse) অস্বাস্থ্যকর হইয়া থাকে। ইহা দ্বারা শারীরিক ও মানসিক দুর্বলতা ঘটিয়া থাকে; যুগ্ম ব্যক্তিকে অকর্ষণ্য করে, এবং মনোমধ্যে পাপ ও অস্বাস্থ্যকর চিন্তা আনয়ন করিয়া থাকে।

বীর্ঘ্যের রাসায়নিক উপাদান (Chemical composition of spermatogenic fluid) :—

জল.....	৮৮-০০
স্পার্মেটিন্.....	৬-০
চর্কি	২-৫
মেগ্নিসিয়াম্ ও ক্যালসিয়াম্ ফস্ফেট্	}৩-০
সোডিয়াম্ ফস্ফেট্.....	
এমোনায়েকো ম্যাগ্নিসিয়াম্ ফস্ফেট্	}অল্প।

লিঙ্গের উত্তেজনা (Erection of the penis)—লিঙ্গ স্বাভাবিক ভাবে শিথিল, ক্ষুদ্র, কোমল ও নতভাবে অবস্থিতি করে; কিন্তু সঙ্গের উত্তেজনায় উহা স্থূল, উষ্ণ, কঠিন এবং উত্তেজিত হইয়া থাকে। এরূপ হইবার

তাৎপর্য এই যে, ইহা দ্বারা সঙ্গমের ফলস্বরূপ জবায়ু মুখের নিকট বীৰ্য্যও প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে। লিঙ্গেব উত্তেজনে কালে উহার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হয়, এখানে রক্তের চাপশক্তি (Blood Pressure) কেবোটিড্ ধমনীর রক্তের চাপশক্তি অপেক্ষা ৬ গুণ অধিক। লিঙ্গে যে নার্ভাই ইরিজেক্টিস্ দৃষ্ট হয় উহার ভেসোডাইলেটব হ্রাসের সাহায্যে হেথায় রক্তাধিক্য হইয়া থাকে। কুকু-রের ২য় সেক্রাল্ শ্নায়ু হইতে উক্ত নার্ভাই-ইরিজেক্টিস্ উৎপত্ত হয়। এই শ্নায়ুর মধ্যে মধ্যে গ্যাংগ্লিয়োনিক কোষ দৃষ্ট হয়। স্পাইন্ডাল মজ্জার নিম্নাংশে ঐ শ্নায়ুদিগের কেন্দ্র বা আকব স্থান (Centre) দৃষ্ট হইয়া থাকে। লিঙ্গের চৈত-ত্ৰোৎপাদক শ্নায়ুব উত্তেজনে এবং নানাপ্রকার মানসিক কল্পনায় নার্ভাই ইরি-জেক্টিস্ উত্তেজিত হইয়া লিঙ্গে বক্তাধিক্য হয়। এতদ্ব্যতীত, ইরেক্টরস্ পেশীব কুঞ্চে (লিঙ্গের ডর্সাল শিবাগুলির রক্ত সঞ্চালন বন্ধ হইয়া রক্তাধিক্য হয়,) ট্রান্সভার্স পেশিনিয়াই প্রোফাণ্ডাস্ এবং একসিলেটার ইউরিনি পেশী দিগের কুঞ্চেও লিঙ্গের রক্তাধিক্যের সহায়তা করিয়া থাকে।

বীৰ্য্যস্থলন (Ejaculation)—ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নাম এক লম্ব খালীর ভিতর বীৰ্য্য সঞ্চিত থাকে। লিঙ্গের শ্নায়ুব উত্তেজনে ঐ খালীর পেশী সূত্র কুঞ্চিত হয়। ভেসিকিউলিস সেমিনেলিস্ এক্সিলেটার ইউরিনি এবং ইরেক্টর পিনিস্ পেশীদিগেব কুঞ্চে বীৰ্য্য ইউরিথা নলী দিয়া বহির্গত হয়। স্পাইন্ডাল্ মজ্জার নিম্নাংশে বীৰ্য্যস্থলনের কেন্দ্র অবস্থিতি করে। স্কীংটার ভেসিকির কুঞ্চে এবং ভিক-মণ্টেনামের উচ্চতা বশতঃ বীৰ্য্য মূত্রথালীতে প্রবিষ্ট হইতে পার্বে না, প্রত্যেক বারে ১।২ ড্রাম বীৰ্য্যপাত হইয়া থাকে।

সুক্রস্থিত স্পারমেটোজুন নামক কীট, নাবীর ডিম্বাধারস্থত ডিম্ব অপেক্ষা ক্ষুদ্র। সঙ্গমের পর ইহাই আপন লাঙ্গলাকার সিলিয়া নামক পদার্থ দ্বারা নারীর জননেদ্রিয়ার ভিতর ভ্রমণ করিতে থাকে। ঠোকা এইরূপে কিয়দ্বিবস পর্যন্ত ভ্রমণ করিতে কবিতো যদি নাড়ীর ডিম্বের সাক্ষাৎ পায় তবেই উহার অণুলালময় আবরণের ভিতরে প্রবেশ পূর্বক উহাকে ভ্রমে পরিণত করিতে চেষ্টা করে, নতুবা শুকাইয়া যায়। আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে, উহার যতক্ষণ ডিম্বের সাক্ষাৎ না পাইবে, ততক্ষণ স্ত্রী-জননেদ্রিয়ার পথে ভ্রমণ করিতে থাকিবে; উহার সাক্ষাৎ পাইলেই ইহার আর ভ্রমণ করে না।

উহাতেই বোধ হয় যে, ডিম্বে উপস্থিত হওয়াই উহাদের স্রমণের এক মাত্র উদ্দেশ্য।

ডিম্বের বিকাশ (Development of ovum)—এইরূপে শুক্র-কীট কর্তৃক ডিম্বের গর্ভাধান হইলে, উহাতে অসংখ্য পরিবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে। যথা:—

(১) ডিম্ব ফেলোপিয়ান নলীর মধ্যস্থলে আসিবামাত্র উহার সর্ব বহিঃস্থ ঝিল্লীর বহির্দিকে একটি অণ্ডলালময় আবরণ লাভ করিয়া থাকে। ডিম্ব প্রসব-কাৰী জীবদিগের ডিম্বে এই অণ্ডলালময় পদার্থের আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায়; উহা কাবণ এই যে ডিম্ব মাতৃগর্ভ হইতে প্রসৃত হইলেও উক্ত পদার্থ দ্বারা তাহার মধ্যস্থিত শাবকের পুষ্টিলাভ হইয়া থাকে। এতদ্বাৰী, ডিম্বশাবকের অশান্ত লবণ লাভ হইবার জ্ঞা, তাহার সর্বোপরি একটি কঠিন খোলা দেখিতে পাওয়া যায়। ডিম্বশাবক বর্দ্ধিত হইলে এত খোলা এত পাতলা হইয়া পড়ে যে, শাবক তাহার চক্ষুর সাহায্যে ডিম্ব ভেদ করিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

নান্যে বভাম বা ডিম্বের এবক্ষ্যকাব ঘন অণ্ডলাল ও অধাতব লবণের কঠিন আবরণ লাভ করিবার আবশ্যক নাই, কাবণ ডিম্ব জী-জননেজ্রিয়ের ভিতর হইতে পোষণোপযোগী পদার্থ লাভ করিয়া থাকে।

(২) ডিম্ব যখন ফেলোপিয়ান নলীতে ভ্রমণ কবে, তখন তন্মধ্যস্থিত ডিম্ব-কুণ্ডল অসংখ্য ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। প্রত্যেক ভাগের ভিতর এক একটি কোষবর্দ্ধনশীল মূল থাকে। ইহাবাই বিভক্ত হইয়া পরিশেষে এক একটি কোষ নির্মাণ কবে। ডিম্ব ৭৮ দিবসের পব গর্ভাশয়ের ভিতর উপস্থিত হইলে তাহা আব বিভক্ত হয় না।

(৩) অণ্ডকুণ্ডলের চতুঃসীমায় যে সকল কোষ দৃষ্ট হয়, তাহাবা ক্রমে ক্রমে বর্দ্ধিত হইয়া পরস্পরের চাপে বহু কোণবিশিষ্ট হয়, এবং পরিশেষে তাহাবা সকলে মিলিয়া একটি ঝিল্লীর আকারে পরিণত হইয়া পড়ে। এই অবস্থায় অণ্ডকুণ্ডলের মধ্যভাগে কেবল নির্মল তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। এই রূপে সমস্ত অণ্ডকুণ্ডল একটি নূন বৃদ্ধে (veicle) পরিণত হয়। ইহাব অভ্যন্তর গাত্রের কোষদিগকে অঙ্কুর সম্বন্ধীয় বা ব্লাষ্টোডামিক ঝিল্লী (blastodermic or germinal membrane) কহে।

(৪) ব্লাস্টোডার্মিক ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডবায় তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে :—এপিব্লাস্ট, মিসোব্লাস্ট এবং হাইপোব্লাস্ট। এক্ষণে ডিম্বকে পরীক্ষা করিয়া দেখিলে, ইহাতে ৪টা আবরণ দেখিতে পাওয়া যাইবে, অর্থাৎ সর্ব্ববাহিরে জাবনী-ঝিল্লী, এবং উহার ভিতর দিকে ব্লাস্টোডার্মিক ঝিল্লীর তিন আবরণ লক্ষিত হয়।

এপিব্লাস্ট (Epiblast)—ইহা হইতে চর্ম্ম, বড় বড় স্নায়ু কেন্দ্র (centres), চক্ষু প্রবান প্রবান অংশ, কর্ণ, নাসিকা, এবং এমনিয়নেব এক পর্দা নিম্নিত হয়।

মিসোব্লাস্ট (Mesoblast) টোটা হটতে অস্থি, পেশী, ফেসিয়া, পেরি ফিবল্ অর্থাৎ দৃবহিত স্নায়ু, রক্ত সঞ্চালন যন্ত্র, সংযোগ তন্ত্র, খাণ্ডবহা নলীব (Alimentry canal) পেশী যন্ত্র, এমনিয়নেব বহির্দিকের পর্দা এবং এলন্ট-উসেব কিয়দংশ নিম্নিত হইয়া থাকে।

হাইপোব্লাস্ট (Hypoblast)—খাদ্যবাহীনলীব ও ফুসফুসের এপিথি-লিয়াল্ পর্দা, এবং এলন্ট-উসেব কিয়দংশ নিম্নিত হইয়া থাকে।

কোবিরিয়ান্ (Chorion)—ওভাম্ অর্থাৎ ডিম্ব শীঘ্রই উক্ত প্রকাবে আবরণ লাভ কাঁবয়া জরায়ু মধ্যে প্রতিষ্ট হয়, ওথার উপস্থিত হইয়া উহার জোনা পেল্লুডিডা অর্থাৎ বহির্দিকস্থ আবরণেব চতুর্দিকে বহুসংখ্যক ভিলাই (প্রবর্দ্ধন) উৎপন্ন হয়। যদ্বারা সমস্ত ওভামকে কোমল ও লোমশুক্ত বলিয়া বোধ হয়। ওভামের এইরূপ বাহিরের আবরণকে কোরিয়ন্ কহে। এই কোবিরিয়নেব কথা আবার লিখিত হইবে।

— — —

ঋতুর বিবরণ।

MENSTRUATION.

পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, গ্র্যাকিয়ান্ ভেসিকেল বিদীর্ণ করিয়া ডিম্ব নির্গত হইবার কালে, নারী ঋতুমতী হইয়া থাকে। অর্থাৎ প্রায় প্রতি মাসে যখন নারীর ডিম্বাধার হইতে ডিম্ব নির্গত হয়, তখন উহার আধার, ফেলো-পিয়ান্ নলী, গর্ভাশয়, এমন কি সমস্ত শরীর মধ্যে যে সকল পরিবর্তন সংঘটিত

হয়, উহাদের সমষ্টিকে ঋতু কহে। ঐরূপ পরিবর্তনের এই ফল হয় যে, ডিম্ব ও গর্ভাশয় এবং ফেলোপিয়ান নলী প্রত্যেকেই রক্তবর্ণ ও উত্তেজিত হইয়া পড়ে; এতদ্ব্যতীত, গর্ভাশয় আপন গ্রন্থি সমূহের সহিত বৃদ্ধি পাইয়াও থাকে। তৎপরে ক্ষীত গর্ভাশয়ের অভ্যন্তর গাত্র কুঞ্চিত হইয়া তথা হইতে অধিক পরিমাণে শোণিত নিঃসৃত হইয়া থাকে। ইহাকে রজোনিঃসরণ কহে।

এই শোণিত যোনির ভিতর দিয়া বহির্গত হইবার কালে, উহা অল্পযোগে ঐষৎ তবল হইয়া যায় এবং সেই জন্ত উহা বাহিবে উত্তমকণে জমাট বাঁধিতে পাবে না, কিন্তু অধিক পরিমাণে শোণিত বহির্গত হইলে স্পষ্ট জমাটচাপ দৃষ্ট হইতে পারে।

নারী ঋতুমতী হইলেই ডিম্বও যে তৎসঙ্গে নির্গত হইবে এমন কোন বদ্ধ নিয়ম নাই, কাবণ অল্প সময়ে কেবল সঙ্গমেও ডিম্ব নির্গত হইতে পাবে ডিম্ব ও শুক্র-কীট প্রত্যেকে কিয়দ্বিবস পর্য্যন্ত দ্বা জননেন্দ্রিয়েব পথে সচেতন ভাবে ভ্রমণ কবে বলিয়া, ঋতুব পূর্বে ও পবে সঙ্গম হইলেও তাহারা পবস্পাব মিলিত হইয়া জ্রণেব অঙ্গুব নিৰ্ম্মাণ করিতে পাবে। অতএব কেবল সঙ্গমেব ফল স্বরূপ যে ডিম্ব নির্গত হইবে এমত বলা যাইতেও পাবে না।

কেহ কেহ বলেন যে রজোনিঃসরণেব পূর্বে ডিম্ব নির্গত হয়; যে কারণে ডিম্ব নির্গত হউক না কেন, উহা শুক্র-কীটেব সহিত মিলিত হইতে না পারিলে, শুকাইয়া যায় এবং গর্ভাশয়-ঝিলী ক্রমে প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

কর্পাস লিউটীয়াম্ নিৰ্ম্মাণ (Formation of Corpus luteum)
—গ্রাফিয়ান্ ভোসকেল হইতে ডিম্ব বহির্গত হইয়া গেলে পব ডিম্বাধার পরীক্ষা কবিয়া দেখিলে, তথায় ডিম্ব নির্গমনের কোন চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায় না কেবল কর্পাস-লিউটীয়ান্ নামক একটা পীতবর্ণেব চিহ্ন দৃষ্ট হয়। ডিম্বের নির্গমন কালে, গ্রাফিয়ান্ ভোসকেলের অভ্যন্তর প্রদেশে কিঞ্চিৎ রক্তাধিক্য হইয়া থাকে, এই রক্ত বিবিধ পরিবর্তনেব পর পীতবর্ণের কর্পাস লিউটীয়াম্ নামক বিন্দু প্রস্তুত করে। এই বিন্দু গর্ভেব সঙ্গে সঙ্গে বৃদ্ধিত হয়, নতুবা অল্প সময়ে অদৃশ্য হইয়া পড়ে।

পাৰিশেষে বলা বাহুল্য যে, নারী যৌবনে পদার্পণ করিবানাত্র, তাহার মাসিক ও মানসিক বিশেষ পরিবর্তন লক্ষিত হইয়া থাকে। এই সময়ে

তাহার তলপেটের নিম্নে লোম জন্মে, শুনদ্বয় ও স্ত্রী-অঙ্গসমূহ ক্রমশঃ বৃদ্ধি পায়, এবং গর্ভাশয়ের অভ্যন্তর গাশ্ব হইতে বজোনিঃসরণ হইয়া থাকে। এই রজো-নিঃসরণেব, প্রকৃত সময় নির্ণয় করা যাইতে পাবে না, কারণ, স্থান ও অবস্থা ভেদে উহা বর্তমান হয়। অর্থাৎ উষ্ণ প্রধান দেশেব স্ত্রীগণ প্রায় ১০ হইতে ১৩ বৎসব বয়ঃক্রমের মধ্যেই ঋতুমতী হয়, এবং ৪৫ বৎসর বয়ঃক্রমের পর রজোনিঃসরণ বন্ধ হইয়া যায়। আবার, শীত প্রধান দেশের নারীদিগেব প্রায় ১৪।১৫ বৎসব বয়সে বজোনিঃসরণ আরম্ভ হয় এবং ৫০ বৎসর বয়স অতীত হইলে প্রায় তাহা বন্ধ হইয়া যায়। নাবী বিশেষে উক্ত রক্তস্রাব ৩।৪।৬ দিবস পর্য্যন্ত স্থায়ী হইয়া থাকে। অলস ও শ্রুতপ্রিয় নাবীবা শীঘ্রই ঋতুমতী হয়। ঋতুব অব্যবহিত পূর্বে, কতিদেশে বেদনা, নিম্নদেশস্থ অঙ্গ প্রত্যঙ্গের অবসন্নতা এবং নারী বিশেষ নানা প্রকার অস্বস্থতার লক্ষণ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

গর্ভাশয়ের পরিবর্তন।

CHANGES OF THE UTERUS.

ডিম্ব যখন ফেলোপিয়ান নলীৰ ভিতর বিকসিত হইতে থাকে, সেই সময়ে প্রতিধাবিত গতির কৌশলে গর্ভাশয় মধ্যেও নানা পরিবর্তন সংঘটিত হয়; অর্থাৎ, ঋতুব সময়ে যেমন জবাযুব শৈল্পিক ঝিল্লিতে বক্তাধিকা হয় এবং জবাযু গ্রন্থি সমূহ বৃদ্ধি পায়, শুক্রকোট কর্তৃক ডিম্বের গর্ভাধান হইলেও জবাযুব সেই রূপ পরিবর্তন হইয়া থাকে। কিন্তু ঋতুব সময় যেমন জবাযু শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া রক্ত বহির্গত করিয়া দেয় ও আপন পূর্ববৎ অবস্থা লাভ কবে, ডিম্বের গর্ভজানিত জবাযুব, এবশ্রকার অবস্থায় আপাততঃ তেমন পরিবর্তন হয় না এবং উহা কিছুকালের নিমিত্ত বৃদ্ধি পাইতেই থাকে।

এইরূপ বৃদ্ধিই এই ফল হয় যে, জবাযুর গায়ে একটি নূতন ঝিল্লী প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহাকে ডিম্বিডুয়া কহে। ডিম্ব ফেলোপিয়ান নলীৰ ভিতর অক্ষুবস্বকীয় ঝিল্লী পর্য্যন্ত লাভ করিয়া গর্ভাশয়ে প্রবেশ কবে এবং উহার ডিম্বিডুয়া ঝিল্লী দ্বাৰা আবৃত হইয়া পড়ে। তৎপরে ডিম্ব যত ভ্রমে বিকসিত হইতে থাকে, তত জবাযুর পেশী-সূত্র সকল বর্ধিত হয়, এবং নূতন পেশী সূত্র

তাহার গাত্রে উৎপন্ন হইতে থাকে ; এজন্য জরায়ুর আয়তনও বর্দ্ধিত হইয়া যায় ।

ডিসিডুয়া তিন অংশে বিভক্ত হইয়া থাকে । ১—ডিসিডুয়া-রিফ্লেক্সা, ইহা ডিম্বকে বেঠেন করে । ২—ডিসিডুয়া-ভিরা ইহা জরায়ুর অবশিষ্টাংশকে আয়ত করিয়া থাকে । ৩—ডিসিডুয়া-সিরোটিনা, ইহা ডিম্বের নিকটবর্তী জরায়ুর গাত্রে সংলগ্ন থাকে । নারীর তিন মাস গর্ভের পর, ডিসিডুয়া-সিরোটিনা ঝিল্লী, যথার্থ অর্থাৎ ডিসিডুয়া-ভিরা ঝিল্লীর সহিত মিলিত হইয়া যায় । তজ্জন্তু আর রক্তঃ নির্গত হইতে পারে না । ঐ ডিসিডুয়া-সিরোটিনা ঝিল্লীর স্থানে ক্রমের এলেন্টরিস্ নামক রক্তপূর্ণ ঝিল্লী কর্তৃক প্রাসেন্টা বা ফুল নির্মিত হইয়া থাকে ।

গর্ভাশয়ে ডিম্বের পরিবর্তন ।

(CHANGES OF THE OVUM WITHIN THE UTERUS .

ওভাম বা ডিম্ব ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর অঙ্কুর সম্বন্ধীয় ঝিল্লী পর্য্যন্ত লাভ করিয়া গর্ভাশয়ে উপস্থিত হইলে, উক্ত ঝিল্লীর উপরিভাগে একটা গোলাকার এবং অস্বচ্ছ বিন্দু (Germinal area) দেখিতে পাওয়া যায় । বিন্দু ক্রমে স্বচ্ছ ও পেয়ারা কলের আকার ধারণ করে, এবং উহার মধ্যস্থলে একটা নিম্ন-স্থান দৃষ্ট হয় ; এই স্থানেই ক্রমের প্রথম অঙ্কুর (Primitive streak) প্রকাশিত হইয়া থাকে । এই নিম্নস্থানের উপর ও নিম্নদিক হইতে কতকগুলি নূতন ডিম্বাকার কোষ বৃদ্ধি পাইয়া উঠাকে একটা নলীর আকারে পরিণত করে । এই নলীর ভিতরে মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার উৎপত্তি হইয়া থাকে ।

পূরোক্ত নলীর নিয়ে কতকগুলি স্থচাকার কোষ বৃদ্ধি পাইয়া মেকদণ্ডের সৃষ্টি করে।

আম্বলাইক্যাল ভেসিকেল (Umbilical vesicle)—যখন অঙ্কুর সঞ্চয়ী ঝিল্লী হইতে কতকগুলি ডিম্বাকার কোষ দ্বারা পূরোক্ত নিরস্থান একটি নলীতে পরিণত হয়, তখন সেই স্থান চইতে আর একটি ঝিল্লা নিয়ে নামিয়া অণুকুস্থমের (Yolk) কিয়দংশকে বেঁটন করে। অবশিষ্ট অণুকুস্থমকে আবা, লাইক্যাল ভেসিকেল্ কহে। জগ, একটি নলের দ্বারা (Vitelline duct) এই ভেসিকেল্ হইতে রক্ষণোপযোগী পদার্থ গ্রহণ করিয়া থাকে। ক্রমে এই ভেসিকেল্ উঠাব নলের সহিত শুকাইয়া যায়। অঙ্কুর সঞ্চয়ী ঝিল্লীর মিউকাস্ গাত্র হইতে অন্ত্রের উৎপত্তি হইয়া থাকে।

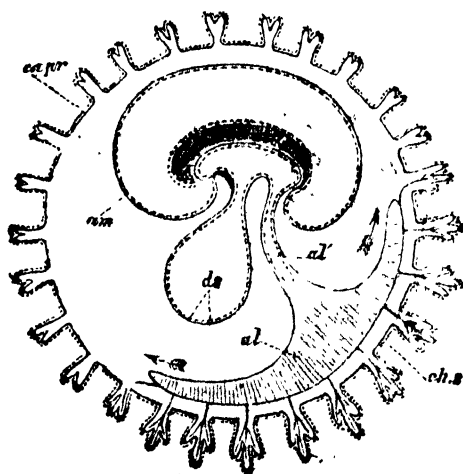


Fig. 53 —ch pr. Primary chorion : ch. s, secondary : am. amnion ; d, S, remains of yolk sac : al, allantois ; al. neck of allantois,

এমনিয়ান্ (Amnion)—ওভাম্ বা ডিম্ব যখন গর্ভাশয়ে এইরূপে ক্রমে বিকসিত হইতে থাকে, তখন ব্লাস্টোডার্মিক ঝিল্লীর এপিট্রাষ্ট ও মিসোট্রাষ্ট আবরণ উর্দ্ধে উথিত হইয়া ক্রমকে আবৃত করিতে থাকে। এপিট্রাষ্ট ক্রমকে সর্বতোভাবে আবৃত করে, ইহাকে এমনিয়ান্ কহে। অপরটি বহির্দিকে

আবনী ঝিল্লীর (Vitelline membrane) সহিত মিশ্রিত হইয়া কোরিয়ান্ প্রস্তুত করে। এমনিয়ান্ আবরণের মধ্যে একপ্রকার গন্ধবিশিষ্ট পীত ও সবুজবর্ণের অণুলালময় তরল পদার্থ (Liquor amnii) দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা অণু অক্লেশে ইতস্ততঃ ভ্রমণ করিতে সক্ষম হয়। আবার, এই তরল পদার্থ পূর্ণ এমনিয়ান্ ঝিল্লী গর্ভাশয়ের পূর্ণতা রক্ষা করে ও প্রসবকালে উহার মুখকে বিস্তৃত করিয়া প্রসবের সুবিধা করিয়া দেয়; এতদ্ব্যতীত, উহা দ্বারা কিয়ৎপরিমাণে অণুর রক্ষা হইয়াও থাকে। লাইকার এমনিয়াই মধ্যে এলবুমিন, গ্লবিউলিন, শর্করা, ল্যাকটিক এসিড্, ক্রিয়েটিনিন, ইউরিয়া প্রভৃতি পদার্থ দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, ইহাতে অণুর স্বকোষ, লোম ও চর্বিবর্ণাভাসিতে দেখা যায়। অণুর স্বক্ ও কোরিয়ান্ ঝিল্লীর কেপিলারী, মূত্রগ্রাস্তি এবং গর্ভিনীর ডিম্বডুম্বা ভিন্না ঝিল্লীর রক্তবহা নাড়ী হইতে লাইকার এমনিয়াই প্রস্তুত হইয়া থাকে।

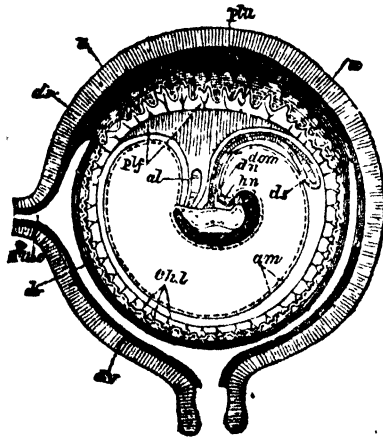


Fig. 54.—u, Uterus ; dv, decidua vera ; dr, decidua reflexa ; ch ; l, chorion ; am, amnion ; allantois ; al, ds, vitelline duct and sac ; plf, placenta foetalis ; pl, u, placenta uterina ; dom, ductus omphalo-mesentericus ; hn, the point of junction of the amnion with the skin, da, the cavity of the amnion.

এলান্টরিস্ ও প্লেসেন্টা (Allantois and Placenta)—এমনিয়ান্ যখন বৃদ্ধি পাইতে থাকে, সেই সময়ে অণুর পশ্চাদেশ হইতে এলান্টরিস্

মামক একটা রক্তপূর্ণ বিল্লী উৎপন্ন হইয়া থাকে। এন্টাটরিস্ দ্বারা ক্রণের স্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে। ইহা ক্রমে বৃদ্ধি পাইয়া যখন কোরিয়ান্ বিল্লীতে সংলগ্ন হয় তখন সেই সন্ধিস্থলে জরায়ু কুসুম (Placenta) নির্গত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্লাসেন্টা সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে ইহার দুইটা স্বতন্ত্র অংশ দৃষ্ট হয় যথা :—ফিটাল্ অর্থাৎ ক্রণ সঞ্চায়ী ও মেটর্নাল্ অর্থাৎ গর্ভিনী সঞ্চায়ী প্লাসেন্টা। ফিটাল্ প্লাসেন্টা মধ্যে ভিলাই ও রক্তবহা নাড়ী দৃষ্ট হয় এবং মেটর্নাল্ প্লাসেন্টা মধ্যে গভীর গর্ত বা স্থান (Sinuses) দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল্ ভিলাইগুলি নিমগ্ন থাকে। ফিটাল্ রক্তে অক্সিজেন এবং মেটর্নাল্ রক্তে কার্বনিক্ এসিড্ সঞ্চিত হইয়া থাকে। এন্টাটরিস্, এমনিয়ান্ ও জীবনী-বিল্লী দ্বারা যে কোরিয়ান্ বিল্লী নির্মিত হয়, উহার চতুর্দিকে ভিলাই নামক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তপূর্ণ উচ্চহান দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার প্রযুক্তির গর্ভাশয় মধ্যে নিমগ্ন হইয়া তথা হইতে রক্তগোপযোগী সার আকর্ষণ করে, এবং ইহাদের দ্বারা ক্রণের অসার পদার্থ মাতার গর্ভাশয় মধ্যে প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে।

মাতার ও গর্ভস্থ শিশুর রক্তবহানাড়ী সমূহের পরস্পর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে কোন যোগ না থাকিলেও এতদ্ব্যতিরিক্ত মধ্য দিয়া পদার্থ নিঃসরণ চলাচলের কোন বিষয় ঘটে না।

আম্বালাইক্যাল্ কর্ড (Umbilical cord)—ইহা ১৮ হইতে ২০ ইঞ্চি দীর্ঘ হইয়া থাকে। ইহা আম্বালাইক্যাল্ শিরা ও ধমনী দ্বারা নির্মিত হয়। আম্বালাইক্যাল্ শিরা দ্বারা ক্রণের পরিষ্কার রক্ত প্রেরণা হইতে বঞ্চিত হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির বিবরণ।

THE MAMMARY GLANDS.

দুই স্তন গ্রন্থি ৩য় হইতে ৬ষ্ঠ পঞ্জর পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে। প্রত্যেক গ্রন্থির মধ্যভাগের কিকিৎ নিয়ে স্তনের বোটা (Nipple) দৃষ্ট হয়। এই বোটার

চতুর্পার্শ্বে ঘোর বর্ণের ভেলা (Areola) দৃষ্ট হয়। গর্ভাবস্থায় এই ভেলার আধিকা হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির গঠন (Structure)—স্তন গ্রন্থি প্রধানতঃ চর্কি ও সংযোগ তন্তুতে নির্মিত। ইহাতে বৃহৎ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র থণ্ড (Lobes and lobules), নলী (Ducts) এবং রক্তবহা নাড়া দৃষ্ট হয়। ঐ ডাক্টের ভিতর শুভ্রাকার এপিথিলিয়াম থাকে। গর্ভাবস্থায় স্তনগ্রন্থি বৃদ্ধি পায় এবং তন্মধ্যে সিরাস্ অর্থাৎ রক্তরস সঞ্চয়্য নিঃসরণ দৃষ্ট হয়। এপিথিলিয়াম কোষ সমূহ বৃদ্ধি পায় ও তন্মধ্যে তৈল বিন্দু সঞ্চিত হইয়া ক্রমে দুগ্ধ বিন্দুতে পরিণত হইয়া থাকে। প্রসবের ২৩ দিনের পর দুগ্ধ পরীক্ষা করিলে তন্মধ্যে চর্কি বিন্দু অর্থাৎ কোলাষ্ট্রাম কর্পাসেল দৃষ্ট হয়। স্তনের এরিয়োলা অর্থাৎ ভেলার স্থানে দুগ্ধবহনকারী নলী আসিয়া উপস্থিত হয় ও তথায় এম্পুলি অর্থাৎ থালীর আকার ধারণ করে, ঐ থালী মধ্যে দুগ্ধ সঞ্চিত হইয়া থাকে। ঐ থালী কুঞ্চিত হইলে নিপল্ অর্থাৎ স্তনের বোঁটায় দুগ্ধ বাহির হইয়া পড়ে।

দুগ্ধের রাসায়নিক উপাদান (Composition of milk) :—

	নারীদুগ্ধ	গাভীদুগ্ধ
কেজিন ও এলবুমেন্	৩.৩৫	৪.১
চর্কি	৩.৩৪	৩.৯
শর্করা	৩.৭৭	৫.২
লবণ		৮.
জল	৮৯.৫৪	৮২.০
	১০০	১০০

দুগ্ধ নিঃসরণ (Secretion of milk) এপিথিলিয়াম্ কোষেব প্রোটোপ্লাজম্ হইতে তন্ত্বেব চর্কি নির্মিত হয়। অণ্ডারীয় তৈলাক্ত পদার্থ হইতে তাহা উৎপন্ন হয় না। ঐকণ কোষ মধ্যে কেজিন এবং দুগ্ধ শর্করাও প্রস্তুত হইয়া থাকে। দুগ্ধ নিঃসরণ ক্রিয়া স্নায়ুব কর্ডে নির্ভব কবে। স্পাইন্ডাল্ মজ্জামধ্যে দুগ্ধ নিঃসরণ ক্রিয়ার কেন্দ্র (Nerve centre) দৃষ্ট হয়। এই ক্রিয়ার চৈতন্ত্যোৎপাদক ও সঞ্চালক অর্থাৎ দুগ্ধ নিঃসারক স্নায়ু ইটোর কঠাল স্নায়ু।— প্রযুক্তির আহ্বান ও মনোর অবস্থায় হৃৎ নিঃসরণ ক্রিয়াব তারতম্য দৃষ্ট হয়।

বীচির বিবরণ

TESTES.

এস্ক্রোটাম্ অর্থাৎ মুক্থালীতে টেষ্টিস্ বা বীচি অবস্থিতি করে। দুইটি বীচির আকার ডিম্বের মত, পার্শ্বদিকে ঈষৎ চ্যাপ্টা। প্রত্যেকে প্রায় দেড় ইঞ্চি লম্বা এবং ওজনে প্রায় অর্ধ ছটাক। প্রত্যেক বীচির পশ্চাৎ ধারে এপিডিডিমিস্ থাকে। ইহা বীচির নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজমাত্র। ইহার উপরের অংশকে গ্লোবাস্ মেজর ও নিম্নাংশকে গ্লোবাস্ মাইনর কহে।

বীচির গঠন (Structure)—ইহার চতুর্দিকে যে স্ত্রবৎ থালী দৃষ্ট হয় উহার নাম টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া। এই আবরণের চতুর্দিকে

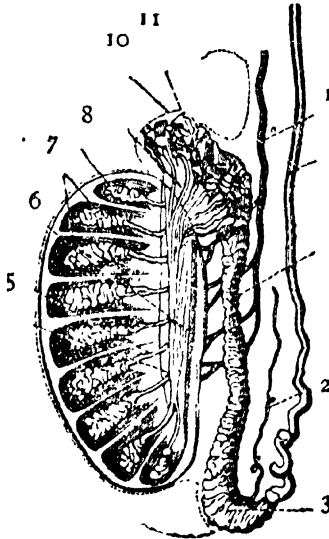


Fig 55.—Vas deference, 2 Vas aberrance, 3 Globus minor, 4 mediastinum testis, 5 Vasa recta, 6, Rete testis 7 Lobule, 8 Tubuli Seminiferæ, 9 Vasa efferentia, 10 Tunica albuginea, 11 Globus major with Coni Vasculosi.

টিউনিকা ভেজাইনেলিস অবস্থিতি করে, কেবল পশ্চাদিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিসের আবরণ দৃষ্ট হয় না। কারণ, সেই দিকে স্ত্রবৎ নালী গুলি

বীচির মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া বীচির ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া মিডিয়াটিনাম্ নামক পর্দা প্রস্তুত করিয়া থাকে।

সূক্ষ্ম গঠন (Minute structure)—বীচির মধ্যে ২৫০ হইতে ৪০০ লবিউল অর্থাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড দৃষ্ট হয়। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল খণ্ডগুলি কুণ্ডলাকার কতকগুলি নলী দ্বারা নির্মিত হয়। এই নলীদ্বিগকে ট্রিবিউলাই সেমিনিফেরি কহে।

ভেসারেক্টা (Vasa recta)—লবিউল দিগের উপরিভাগে নলী গুলি তত কুণ্ডলাকার ভাবে না থাকিয়া সরলভাবে অবস্থিতি করে, এই সকল নলীদ্বিগকে ভেসারেক্টা কহে।

রিটিটেস্টিস (Rete testes)—ভেসারেক্টাগুলি মিডিয়াটিনাম্ মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া জালবৎ আকার প্রাপ্ত হয়, এই জালবৎ নলীর গঠনকে রিটিটেস্টিস কহে।

ভেসা এফারেঞ্জিয়া (Vasa efferentia)—বীটিটেস্টিস হইতে যে ১০ হইতে ২০ টি নল বাহির হয় উহাদ্বিগকে ভেসা এফারেঞ্জিয়া কহে। ইহারা টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া ভেদ করিয়া থাকে। ইহারা প্রথমে সরল তৎপরে বক্রভাবে ধারণ করিয়া এপিডিডিমিস্ পর্য্যন্ত গমন করে, হেথায় উহারা কোনাই-ভেসকুলোসাই নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিসের খাল (Canal of Epididymis)—কোনাই ভেসকুলোসাই গুলি একটা নলী মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। এই নল বিবিধ ভাঁজ বিশিষ্ট হইয়া মোবাস্ মেজর ও মাইনর নাম প্রাপ্ত হয় অবশেষে এই নল ভ্যাস্‌ডেফারেন্স নামক নলীতে পরিণত হইয়া থাকে।

ভ্যাস্‌ডেফারেন্স (Vas deferens)—ইহা বীচিস্থিত পদার্থগুলির বহির্গমনকারী নল বিশেষ। ইহা মোবাস্ মাইনরের নীচে হইতে উৎপন্ন হইয়া ইন্টারভাল্ এল্‌ডোমিনাল্ রিং পর্য্যন্ত উল্লিখিত হয়, তৎপরে ইহা মূত্র থালীর তলদেশে বিস্তৃত ও থালীর আকার ধারণ করিয়া ভেসিকিউল-সেমিনি-সেলিসের নলের সহিত সাধারণ ইজেক্টিউলেটরী ডাক্ট প্রস্তুত করিয়া থাকে।

প্রসব বিবরণ ।

PARTURITION.

ষত দিন ভ্রূণ গর্ভাশয় মধ্যে অবস্থিত করে, তত দিন জরায়ু ক্রমশঃই ফীত হইতে থাকে, এবং ইহার কুঞ্চনের কোন মাত্র চিহ্ন দৃষ্ট হয় না। কিন্তু ২৭৫ হইতে ২৮০ দিবস, অর্থাৎ প্রায় ৪০ সপ্তাহ অতীত হইলেই প্রসবেব কাল উপস্থিত হয়, এবং এই সময়ে গর্ভাশয়ের অকস্মাৎ কুঞ্চন আরম্ভ হইয়া থাকে।

প্রসবের দিন ঠিক করিয়া নির্দেশ করা যায় না, কারণ ওভারাম বা ভিৎসের নির্গমন ও গর্ভাধানের কাল আভিও অনিশ্চিত রহিয়াছে।

যাহা হউক প্রসবের দিন উপস্থিত হইলে প্রথমই গর্ভাশয় কুঞ্চিত হইয়া আপন মুখকে (os uteri) বিস্তৃত করিয়া ফেলে, পরে শিশু যোনি মধ্যে আসিয়া উপস্থিত হইলে, উদর গাত্রের পেশী সমূহ কুঞ্চিত হইয়া উহাকে বহির্গত করিয়া থাকে।

এই প্রসব কার্য্য প্রতিধাবিত গতির কোশলে সম্পন্ন হইয়া থাকে, কারণ, কুকুরেব বন্ধোদেশস্থিত মেরুদণ্ড বিভক্ত করিলেও উহার প্রসব কার্য্য নির্বিন্দে সম্পন্ন হইতে দেখা গিয়াছে, আবার ক্লোরোফরম দ্বারা অচেতনাবস্থায় গর্ভিণীকে প্রসব হইতে দেখা গিয়া থাকে।

কচী প্রদেশস্থ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার কোন অংশে প্রসব কার্য্যের আকর-বিন্দু অবস্থিত করে।

প্রতিধাবিত গতির কোশলে গর্ভাশয় যে কুঞ্চিত হইয়া থাকে তাহার আরও আরও অনেক দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায় যথা,—উদর গাত্রকে চাপিয়া কিম্বা যোনিতে অন্ত কোন পদার্থ রাখা করিয়া, অথবা সন্তানকে মাতার স্তনপান করাইয়া গর্ভাশয়কে কুঞ্চিত করা যাইতে পারে; যদ্বারা প্রসবান্তে প্রস্থতির রক্ত-স্রাবের সম্ভাবনা থাকে না। যাহা হউক প্রসবকালে গর্ভাশয় কি কারণে এত প্রবলভাবে কুঞ্চিত হইয়া থাকে তাহা ঠিক বলা যায় না; বোধ হয় ইহা আপন অভ্যন্তরস্থ কোন অনিশ্চিত কারণে কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

প্রসব কার্য্য অপ্রয়াসসিদ্ধ প্রতিধাবিত গতির কোশলে সম্পন্ন হইলেও, মস্তক উহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে যথা—

নানাপ্রকার মনোবিকারে প্রসবের বিলম্ব ও প্রসবকালে অপরিচিতের দর্শনে প্রসব বেদনার অন্তর্ধান হইয়া থাকে ।

সন্তান ভূমিষ্ট হইলে, কিয়ৎক্ষণ পরেই জরায়ুকুম্ভম বহির্গত হইয়া যায় । তৎপরে গর্ভাশয় দৃঢ়রূপে কুঞ্চিত হইয়া পূর্ববৎ অবস্থা লাভ করে, ইহার বর্দ্ধিত পেশীমূলক সমূহ মেদাপকুটীতা দ্বারা সঙ্কীর্ণ হইয়া যায়, এবং অবশেষে ইহার গাত্রে স্বাভাবিক একটা ঝিল্লীর আবরণ পুনর্বার দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে ।

সদ্যপ্রসূত শিশুর শারীর বিধান (Physiology of the new born child)—জন্মের পরে ক্রমের শরীরে নানা প্রকার পরিবর্তন সজ্যটিত হয় যথা :—শ্বাস-প্রশ্বাস আরম্ভ হইলেই শিশু ক্রন্দন করে, অথবা কাঁদিলেই শ্বাস প্রশ্বাস আরম্ভ হয় । এবং তৎপরে রক্তমধ্যে বিবিধ পরিবর্তন ঘটিয়া থাকে । জন্মের পূর্বে আঁঘালাইকাল্ শিরা দ্বারা ধামনিক বিস্তৃত রক্ত যকৃত ও হৃৎপিণ্ডে উপনীত হয় । জন্মের পর আঁঘালাইকাল্ শিরা শুষ্ক হইয়া যকৃতের গোল বন্ধনী (Round ligament) ও শুষ্ক ডাক্টাস্ ভিনোসাস্ রূপে অবস্থিতি করে । জন্মের পূর্বে আঁঘালাইকাল্ ধমনী দ্বারা অর্ধেক ভাল রক্ত প্রবাহিত হইত, জন্মের পরে উহা বদ্ধ হইয়া গিয়া মূত্রথালীর পার্শ্বদিকের বন্ধনী (Lateral ligament) হইয়া পড়ে । জন্মের পূর্বে শোণিত ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেভা হইতে ইউটেরোসিয়ান্ ভালভেব সাহায্যে ফোরামেন্ ওভেলি দিয়া বাম অরিক্কেলে পড়িত, জন্মের পর ইউটেরোসিয়ান্ ভালভ শুষ্ক ও ফোরামেন্ ওভেলি বদ্ধ হইয়া থাকে । জন্মের পূর্বে ধামনিক ও শিরার মিশ্রিত রক্ত বাম ভেন্ট্রিকেল ও বাম পাল্মোনারী ধমনী হইতে ডাক্টাস্-আট্রিয়োসাস্ দ্বারা এয়োট্যাতে চালিত হইত, জন্মের পর সেই ডাক্ট কুঞ্চিত ও শুষ্ক হইয়া যায় ।

জন্মের পূর্বে ফুসফুস বায়ুশূন্য থাকে ও উহাতে অল্প কালাটে লাল রক্ত থাকে । জন্মের পর ফুসফুস বায়ু পূর্ণ হয় ও উহাতে অধিক পরিমাণে লাল শোণিত আসিয়া উপস্থিত হয় । জন্মের পূর্বে পাল্মোনারী ধমনী মধ্যে ধামনিক ও শিরার মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর উহারা কেবল দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল হইতে শিরার কাল রক্ত বহন করিয়া থাকে । জন্মের পূর্বে অতি অল্প পরিমাণে শিরার রক্ত পাল্মোনারী শিরা দ্বারা বাহিত হইয়া বাম অরিক্কেলে পতিত হইত, জন্মের পর ঐ শিরার মধ্যে রক্তস্রোত প্রবল হয় । জন্মের পূর্বে ডিসেম্ভিঃ

এয়োটাতে মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর উহাতে কেবল ধামনিক রক্ত দৃষ্ট হয়। জন্মের পূর্বে হৃৎপিণ্ডের নিকট ইন্ফিরিয়ার-ভিনাকেভার মধ্যে মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর ইহার মধ্যে কেবল শিরার রক্ত দৃষ্ট হয়।

শিশু ভূমিষ্ট হইলেই উহার শ্বাস-প্রশ্বাস প্রত্যেক মিনিটে ৪৪ এবং হৃদস্পন্দন ১৩০ বার হইয়া থাকে। যকৃতের রক্তশ্রোতে ক্রিয়ায় হ্রাস হয়। সরলান্ত্রে মিকোনিয়াম দৃষ্ট হয়। দিবারাত্রি ৫০।৬০ গ্রাম প্রশ্বাস হয়।

মানব জীবনের শ্রেণী বিভাগ।

THE PHASES OF LIFE.

শৈশবাবস্থা (Infancy) জন্ম হইতে প্রথম দুই দশক বাহির হইবার কালে অর্থাৎ ৮ মাস পর্যন্ত সময়কে শৈশবাবস্থা কহে। এই কালে সিম্পেথেটিক স্নায়ুশাখার ক্রিয়ায় প্রাবল্য দেখা যায়। থাইরয়েড, থাইমাস্ এবং থ্রীহা প্রভৃতি লিম্ফাটিক গ্রন্থিগুলি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। জাগ্রত ও নিদ্রিত অবস্থা দুইই সমান থাকে। মানসিক বৃত্তি সকল ধীরে ধীরে বিকাশ প্রাপ্ত হয়। শিশু বাহ্য বস্তু দেখিয়া হাস্য ও ক্রন্দন কবে। শিশু অধিক পরিমাণে আহাৰ করিয়া থাকে, উহার মল স্ৰবঃ তরল ও হরিত্রা বর্ণ হয়, উহাতে গন্ধ কম থাকে এবং তন্মধ্যে অপরিবর্তনীয় পিত্ত, অধিক পরিমাণে চৰ্কি এবং জমাট কেজিন দৃষ্ট হয়। শিশু সৰ্ব্বদাই মুখ ত্যাগ করে। সদ্য প্রসূত শিশু ওজনে প্রায় ৭ পাউণ্ড হয় এবং দীর্ঘে ১২ ইঞ্চি হইয়া থাকে। প্রথম ২১৩ দিন উহার ওজনের হ্রাস হয়, পরে প্রতি সপ্তাহে ৬ মাস পর্যন্ত ৩ হইতে ৬ আউন্সও বৃদ্ধি পাইতে থাকে। ৬ মাসের পর শিশুর ওজন দ্বিগুণ হয় এবং প্রথম বৎসরের শেষে ৩ গুণ হইয়া থাকে। শিশুর হৃৎপিণ্ড প্রতি মিনিটে ১৩০ বার এবং শ্বাস প্রশ্বাস ৪০ বার হয়।

বাল্যাবস্থা (Childhood)—প্রথমবার দন্তোদগম হইতে দ্বিতীয় বার দন্তোদগমের কাল অর্থাৎ প্রায় সাত বৎসর পর্যন্ত সময়কে বাল্যাবস্থা কহে। শৈশবাবস্থাপেক্ষায় এই কালে হৃৎপিণ্ড ও ফুসফুসের ক্রিয়ায় হ্রাস হয়। ৫ বৎসর বয়সে এক মিনিটে ১০৫ বার হৃদস্পন্দন ও ২৬ বার শ্বাস প্রশ্বাস হয়। দ্বিতীয়

বৎসরে শিশু চলিতে ও কথা কহিতে শিখে। এইকালে ২১০ ঘণ্টা নিদ্রা হয়। প্রতিবৎসরে একটা স্নাত্ত বালক ২১৩ ইঞ্চি বাড়ে; স্বাভাবিক ওজনের ৩৫০ সের কম হইলে অথবা প্রতিবৎসরে ২১৩ ইঞ্চির উপর বাড়িলে বাৎসরিক বিপদের সম্ভাবনা। শরীরের ওজন ও বৃদ্ধির কম হইলে শরীরের পুষ্টি হইতেছে না বুঝা যায়; অতএব ঐক্যপূৰ্ণ অবস্থায় সাবধান হওয়া কর্তব্য।

যুবাবস্থা (Youth)—৭ হইতে ১৫ বৎসর পর্য্যন্ত যৌবনকাল। এই কালে থাইমাস গ্রন্থি এবং হৃদ্য দৃঢ় থাকে না, অস্থি কঠিন হয়, মানসিক বৃত্তি সকল তীক্ষ্ণ এবং স্মরণশক্তি অত্যন্ত প্রবল হইয়া থাকে। প্রত্যেক মিনিটে ৮২ বার হৃদস্পন্দন হয় শরীরের চর্বি অনেক পরিমাণে ঝরিয়া যায় এবং কঠোর কর্কশ ও গভীর হইয়া পড়ে।

প্রৌঢ়াবস্থা (Adult age) ২০ বৎসরের পর শরীরের আর বড় বৃদ্ধি হয় না, দর্শন ও জ্ঞানোপার্জন শক্তি বলবতী থাকে, এই সময়ে প্রকৃত বিচার শক্তি জন্মায় না, মানসিক এক এক কোঁক বা বেগে অনেক কার্য সম্পন্ন হয়। ২০ হইতে ৪০ বৎসর পর্য্যন্ত মনোবৃত্তির বিকাশ পায়, স্মৃতির যে ব্যক্তির যে মনোবৃত্তি বিশিষ্টরূপে স্বয়ং হয় সেই বৃত্তিই বিশেষ কার্যকারী হইয়া থাকে।

বৃদ্ধাবস্থা (Old age) ৫০।৬০ বৎসর হইতে বার্দ্ধক্য উপস্থিত হয়। বুড়া হইলে শরীরে বলক্ষয় হয়, ত্বক লোপ হয়, দাঁত পড়িয়া যায়, চুল সাদা হয় ও ঝরিয়া পড়ে। সন্তানোৎপাদিকা শক্তির হ্রাসতাও লোপ হয়, শ্বাস প্রশ্বাস ও হৃদস্পন্দন কম হয়, ধমনীতে অস্থিৎ পদার্থ সঞ্চিত হয়। শিরা সকল বিলুপ্ত হয়, পেশীর কুঞ্জন ক্রিয়ার হ্রাস উপস্থিত হয়, এবং উহা অস্থিতে পরিণত হয়। স্নায়ু বালকের মত ক্ষীণ হয়, পরিপাক ক্রিয়াদি ক্ষীণ হয়, চক্ষুর দৃষ্টি ক্ষীণ হয়, এবং অন্যান্য ইন্দ্রিয়ের শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে; কিন্তু মানসিক শক্তির শীঘ্র লোপ হয় না।

মৃত্যু (Death)—হৃদপিণ্ডের ও শ্বাস ক্রিয়ার লোপ হইলে স্বাভাবিক ভাবে মৃত্যু হয়। স্নায়ুগুলির পোষণ শক্তির লোপ হইলে ঐরূপে মৃত্যু ঘটে।

কখন কখন হঠাৎ মৃত্যু হয়, কখন কখন মৃত্যুর কাল দীর্ঘ ও যন্ত্রণাদায়ক হইয়া থাকে।

মৃত্যুকালের অবস্থা ও যন্ত্রণা (Characteristic-features of death agony)—মুখমণ্ডল বিবর্ণ হয়, গালের হাড় বাহির হয় ও মাংস ঝুলিয়া পড়ে, এবং নাসিকা উন্নত বোধ হয়। ললাটে শীতল ঘর্ম ও চক্ষু ঘোলাটে হয়, এবং অঙ্গিপুট ঝুলিয়া পড়ে, ওষ্ঠ নীল বর্ণ হয়, মুখগহ্বর বন্ধ থাকে না, অর্থাৎ হাঁ করিয়া থাকে, দাঁতের মাড়ী শুষ্ক বোধ হয়, এবং দন্তে ময়লা পড়ে, শরীর স্থির থাকে। দৈবাৎ অসাড়ে অঙ্গ সঞ্চালন হয়, হস্ত ও পদ শীতল হয়, ক্রমে এই শীতলতা সর্বদিকে ব্যাপ্ত হয়, শ্বাস ও প্রশ্বাস মুছ হয় ও গলায় স্লেমা সঞ্চিত হয় এবং গলা ঘড় ঘড় করে। দ্বংপিণ্ডের ক্রিয়া ক্রমশঃ হ্রাস, ত্বকের অসাড়া, চক্ষুতে আলোক না দেখা অন্তরাং মৃত্যুর সময় চারিদিক ঘোরান্ধকার বোধ প্রভৃতি লক্ষণ প্রকাশ পায়, স্ববলোপ হয়, বিড় বিড় করিয়া শ্রবণ শক্তি শীঘ্র লোপ হয় না, অবশেষে স্বদম্পন্দন বন্ধ হইয়া প্রাণবায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

সমস্ত প্রাণী স্নাজোর প্রীতি দৃষ্টিপাত করিলে, ইহা স্পষ্ট প্রতীত হইবে যে, ডিম্ব কিস্তা শুক্র-কীট প্রত্যেক প্রাণীর অস্তিত্বের চিহ্ন স্বরূপ। জীবের জীবন সর্বদাই চক্রের স্তায় ঘুরিতেছে, আজ যাহা ডিম্ব হইতে উৎপন্ন হইয়া প্রাণ বলিয়া প্রতিলক্ষ্য হইতেছে, দুই দিবস পরে তাহাই আবার ডিম্বে পরিণত হইয়া পড়িতেছে। বাস্তবিক প্রত্যেক প্রাণীর দেহ একটা বৃহৎ ডিম্বাধার বৈ আর কিছুই নহে। কারণ, ডিম্ব আপন জন্মদাতার অনুরূপে পুনঃ প্রকাশিত হইলেই তাহার আধার স্বরূপ এই দেহ কালে মৃত্যুগ্রাসে পতিত হইয়া থাকে।

প্রাণীর দেহ একটা জটিল যন্ত্র বিশেষ, তজ্জন্ত সহজে ও ধীরে ধীরে উহার মৃত্যু উপস্থিত হয় না, কিন্তু উহার প্রধান প্রধান যন্ত্রের মধ্যে একটা কোন প্রকারে বিকল হইয়া পড়িলে অবিলম্বে সেই দেহ মৃত্যুমুখে পতিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ শারীরিক প্রত্যেক অঙ্গ প্রত্যঙ্গের শক্তির লোপ হইলে যে জীবের মৃত্যু হয় তাহা নহে, কিন্তু শারীরিক কোন একটা প্রধান যন্ত্রেব কোম স্থান অকর্ষণ্য হইলে সমস্ত দেহ যেন শ্রীহীন হইয়া পড়ে।

আমরা পূর্বে আলোচনা করিয়া দেখিয়াছি যে, জীবের রক্তার জন্ত রক্ত-সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশেষ প্রয়োজন, কিন্তু এই রক্ত শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্যে সময়মত অক্সিজেন বায়ু লাভ করিতে না পারিলে তাহার সঞ্চালন কেবল যে অনর্থক ও অনাবশ্যক তাহা নহে, বরং সেই রক্ত শরীরের ভয়ানক শত্রু হইয়া পড়ে

আবার আমরা ইহাও দেখিয়াছি যে, অধোমস্তিক এই শ্বাস-ক্রিয়ায় উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, নতুবা শ্বাস-কার্য্য নিরীহ হইতে পারে না।

এই সকল আলোচনা দ্বারা স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত হয় যে, হৃদপিণ্ড, ফুসফুস ও মস্তিষ্ক এই তিন প্রধান যন্ত্রের কার্য্যক্ষমতার দ্বারা জীবের রক্ষা হয়। ইহাদের মধ্যে একটীর কার্য্য বন্ধ হইলেই তৎক্ষণাৎ জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে।



শারীরবিধান তত্ত্বের

অত্যাৱশ্যকীয় প্রশ্নোত্তর ।

ফিজিওলজী বা শারীরবিধান তত্ত্ব কাকাকে বলে ? What is Physiology ?

প্রাণী অথবা উদ্ভিদ যত দিন সজীব ও সৱস থাকে ততদিন সেই প্রাণী ও উদ্ভিদের গঠন মধ্যে যে জৈৱনিক প্রক্রিয়া (Vital phenomena) সম্পন্ন হয় উহার সমাক আলোচনার নাম ফিজিওলজী অথবা শারীরবিধান-তত্ত্ব ।

জৈৱনিক প্রক্রিয়ার অর্থ কি ? What is Vital phenomena ?

সর্বপ্রকার সজীব পদার্থ মধ্যে যে সমস্ত পরিৱৰ্তন হুত্ৰ ভাবে সংঘটিত হয়, অর্থাৎ ক্রমাৱয়ে যে সমস্ত ক্রিয়া সম্পাদিত হয়, অথচ সেই সমস্ত ক্রিয়া হেতু শরীরে কোনরূপ বিঘ্ন না হইয়া শরীর শারীরিক সুস্থতা রক্ষিত হয়, উহাকেই জৈৱনিক প্রক্রিয়া কহে । এই জৈৱনিক প্রক্রিয়া অর্থাৎ শারীরিক বৈধানিক ক্রিয়াক্রমের মূল তত্ত্ব বা কারণ বা কার্যকারী শক্তি আমরা বুঝিতে পারি না, কিন্তু প্রত্যেক জৈৱনিক ক্রিয়ার উদ্দেশ্য যে কি উহা আমরা ফিজিওলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব পাঠ কাঁৱয়া সম্যকরূপ অবগত হইতে পারি ।

প্যাথলজী বা নিদান তত্ত্ব কাকাকে বলে ? What is Pathology ?

শরীরের বৈধানিক অৱচল্হু ক্রিয়াক্রমের বিপর্যয় ঘটলে শারীরবিধান মধ্যে অৱান্তাবিক ও অস্থির পরিৱৰ্তন উপস্থিত হয় । যে শাস্ত্র অধ্যয়ন করিলে শারীরিক গঠন মধ্যে ৱাৱতীর অৱান্তাবিক ও অস্থির পরিৱৰ্তন জানিতে পারা যায় উহাকে প্যাথলজী কহে (Pathology is Physiology altered) ।

মর্ফোলজী বা হিষ্টোলজী কাকাকে বলে ? What is morphology ?

সজীব বা মৃত জীব মাৱেরই সূক্ষ্ম অর্থাৎ আনুৱীকনিক আকৃতি ও গঠন আলোচনার নাম মর্ফোলজী বা হিষ্টোলজী । কিন্তু যে প্রাণী ৱারা কেবল সজীব পদার্থের আনুৱীকনিক আকৃতি ও গঠনাদির কার্যকারী শক্তি বুঝা যায় সেই প্রাণী আলোচনার নাম ফিজিওলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব ।

জীব শরীরের ৱাসায়নিক উপাদান (chemical basis) কিরূপ ?

৬৯টা সূক্ষ্ম অর্থাৎ অৱৌগিক পদার্থের (elements) মধ্যে অতি অল্প সংখ্যক কিঞ্চিৎ অধিক পরিমাণে সজীব জীবের পদার্থে অবস্থিতি করে নতুৱা উহাদের অত্যল্প চিহ্নমাত্র জীব শরীরে অংশ দৃষ্ট হইয়া থাকে । প্রত্যেক তত্ত্বতে অর্থাৎ বিধানোপাদানে অক্সিজেন, কার্বন, হাইড্রোজেন এবং হাইড্রোজেন, এই কয়েকটি অৱৌগিক সূক্ষ্ম পদার্থ অত্যন্ত অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়, এমন কি উহাদের সমষ্টিতে জীব-শরীরের শতকরা ৯৭ ভাগ নির্মিত হয়, কিন্তু সালফার, ক্যালসিয়াম, ফ্লোরিন,

PROTEIDS.

ম্যালেরিন্, সিলীকা, পটাসিয়াম্, সোডিয়াম্, ম্যাগ্নেসিয়াম্, ক্যালসিয়াম্ এবং আরয়ণ্ প্রভৃতি অণৌগিক হুম্ম পদার্থ জীব শরীর রক্ষার জন্য অত্যাৱশ্যক হইলেও উহাদিগকে শরীরের সৰ্ব্বত্র অতি হুম্মভাবে অথবা অত্যন্ত পরিমাণে দৃষ্ট হইরা থাকে। সজীব দেহে রাসায়নিক সম্যক পরীক্ষা-অসম্ভৱ; কারণ, ঐরূপ পরীক্ষা করিলে মৃত্যু ঘটয়া থাকে। এখানে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, সকল সজীব পদার্থ রাসায়ন শাস্ত্রের সহিত সযল বা জটিলভাবে সংযুক্ত থাকিলেও উহারা প্রোটোপ্লাজম নামক জীবশক্তি বিশিষ্ট এক প্রকার আদি পদার্থে নিশ্চিত হইয়া থাকে।

কোন কোন দুই প্রধান শ্রেণীর পদার্থ জীবশরীরে দৃষ্ট হয় এবং উহাদের সংক্ষেপ বর্ণনা কিরূপ? (two great groups of substances)।

নাইট্রোজিনান্ এবং নন্-নাইট্রোজিনান্ নামক দুই প্রধান শ্রেণীর পদার্থ জীব শরীরে দৃষ্ট হইয়া থাকে। নাইট্রোজিনান্ পদার্থ দ্বারা শারীরিক অত্যাৱশ্যকীয় ক্রিয়াদি সম্পন্ন হয় এবং শারীরিক কার্যকারী অংশগুলি উহাদের দ্বারাই নিশ্চিত হইয়া থাকে। আমাদের শরীরের সর্বত্র রাখা কর্তব্য যে, প্রোটোপ্লাজম্ নামক জীব শরীরের জীবনীশক্তি বিশিষ্ট আদি পদার্থ ঐ নাইট্রোজিনান্ পদার্থগুলির প্রতিনিধি স্বরূপ; অর্থাৎ প্রোটোপ্লাজম্ মধ্যস্থ নাইট্রোজিনান্ পদার্থ অৱস্থিত করে কিংবা নাইট্রোজিনান্ পদার্থে ঐ প্রোটোপ্লাজম্ নিশ্চিত হইয়া থাকে। ঐ নাইট্রোজিনান্ অথবা প্রোটোপ্লাজম্ জাতীয় পদার্থ হইতে এলবুমিন্ ও সিরাম্-এলবুমিন্ উৎপন্ন হয়; এবং তৃতীয়তঃ উহা হইতে আরও হুম্ম বাহির করিলে এলবুমিনরেড্ বা ফিলাটিন্ জাতীয় পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। আবার ঐ নাইট্রোজিনান্ পদার্থ হইতে শারীরিক ক্রিয়ার ফল হেতু ও তত্ত্ব বা বিধানোপায়নগুলির দাহন, অপচয় ও ধ্বংস স্বরূপ ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড, ক্রিয়াটিন্ এবং ক্রিয়েটিনিন্ উৎপন্ন হইয়া থাকে। নন্-নাইট্রোজিনান্ শ্রেণীর পদার্থ মধ্যে কার্বো-হাইড্রেট্‌স্ জাতীয় পদার্থ প্রধান। এই কার্বো-হাইড্রেট্‌স্ জাতীয় পদার্থ মধ্যে কার্বিন ও হাইড্রোজেন্ অধিক পরিমাণে থাকে বলিষ্ঠা উহাদের নাম কার্বো-হাইড্রেট্‌স্ হইয়াছে। এই শ্রেণী মধ্যে শ্বেতসার ও শর্করা জাতীয় পদার্থ প্রধান। আবার, নন্-নাইট্রোজিনান্ পদার্থ শ্রেণীর মধ্যে অম্লিভেনের ভাগ কম থাকিলে উহাদিগকে চর্ক্সিভাতীয় পদার্থ কহে। এতদ্ব্যতীত, শারীরিক তত্ত্ব বা বিধানোপাদান মধ্য লবণ জাতীয় ও জল অবস্থিত ক্রিয়া থাকে। মনুষ্য শরীরের রাসায়নিক বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ১ হইতে ৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

(Proteids) প্রোটাইড্‌স্।

প্রোটাইড শ্রেণীর মধ্যে যে সকল Compounds অর্থাৎ ষৌগিক পদার্থ আছে উহাদের মধ্যে পরীক্ষা করিলে carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, এবং sulphur এই কয়েকটি elements অর্থাৎ এক জাতীয় হুম্ম পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এই প্রোটাইড্‌ জাতীয় পদার্থগুলি amorphous অর্থাৎ উহাদের কোন নিয়মিত আকার নাই অর্থাৎ উহারা uncrystallized থাকে অর্থাৎ উহারা কোনরূপ দৃঢ় আকার প্রাপ্ত হয় না।

PROTEIDS.

যতক উহারা জলে দ্রবীভূত করে কতকটা বিগলিত অবস্থায় অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহারা alkalis অর্থাৎ ক্ষার জাতীয় পদার্থে বিশেষভাবে বিগলিত হয় কিন্তু alcohol and ether অর্থাৎ সুরাসার ও ইথারে গলে না। প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ-ত্রয়ে অর্থাৎ বিগলিত প্রোটিন্ পদার্থে excess of strong mineral acids, acetic or hydrochloric acid, Potassium ferrocyanide, basic acetate of Lead mercury bichloride, tannin অথবা Potassium carbonate পদার্থ সংযোগ করিলে প্রোটিন্গুলি চূর্ণরূপে অধঃস্থ (precipitated) হইয়া থাকে।

প্রোটিন্ জাতীয় compound বা যৌগিক পদার্থ শ্রেণীর মধ্যে যে যে নামধারী পদার্থ আছে উহাদের প্রত্যেকের Chemical reaction অর্থাৎ রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া তালিকাভারে লিখিত হইল :—

উহারা পরিকার
জলে দ্রবীভূত
হইয়া থাকে।

Class I ক। Albumens (Serum-albumen and Egg-albumen)—এলবুমেনন্ প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ, উহারা জলে দ্রবীভূত হয়। কিন্তু alkaline-carbonate, sodium chloridi দ্রবীভূত হয়। অত্যন্ত dilute acids দ্বারা precipitated বা অধঃস্থ হয় না। Albumen দিগকে below 40°C তাপে শুকাইলে উহারা স্বচ্ছ ও হ্রিস্রা বর্ণ হয়, গ্রাসের মত চিড়িয়া এবং জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে। 65° and 73°5 তাপে উহারা Coagulable হয় অর্থাৎ জমাট বাঁধে।

১। Serum-albumen—যে যে পদার্থে এই সিরাম-এলবুমেন দ্রবীভূত থাকে সেই সেই পদার্থে Ether সংযোগ করিলে উহা precipitated বা অধঃস্থ হয় না।

২। Egg-albumen—যে যে পদার্থে এই Egg-albumen দ্রবীভূত থাকে সেই সেই পদার্থে Ether সংযোগ করিলে উহা precipitated বা অধঃস্থ হইয়া থাকে।

Class II খ। PEPTONES—পেপ্টোন নামক প্রোটিন্ পদার্থগুলিও জলে উত্তমরূপে গলিয়া থাকে। যে যে পদার্থে পেপ্টোন দ্রবীভূত থাকে উহাদিগকে সিদ্ধ করিলেও তদ্ব্যবহৃত প্রোটিন্গুলি not coagulable অর্থাৎ জমাট বাঁধে না। Sodium Chloride দ্বারা উহারা অধঃস্থ (precipitated) হয় কিন্তু acids দ্রবীভূত alkalis দ্বারা উহারা অধঃস্থ হয় না। অধিক পরিমাণে absolute alkali এবং অধিক পরিমাণে Caustic soda বা potash সংযুক্ত অবস্থায় Tannic acid মিশ্রণে peptone অধঃস্থ (precipitated) হইয়া থাকে। পেপ্টোন সলিউশনে বস্কিকিং Cupri-sulphate solution দ্রবীভূত হইলে হৃদয় গোলাপী বর্ণ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

Class III গ। GLOBULIN—এই জাতীয় প্রোটিন পদার্থ নির্মূল জলে দ্রব হয় না কিন্তু dilute solutions of NaCl অর্থাৎ লবণদ্রাব্যে দ্রবীভূত হইয়া থাকে। ঐ solution আবার তাহা হিলে তাহার ভিতর জমাট ভাব Coagulation দৃষ্ট হয়। Dilute hydrochloric acid পদার্থে Globulin দ্রব হয়। Globulin পদার্থে কাব সংযোগ করিলে উহা alkali albumen পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া পড়ে।

Globulin জাতীয় প্রোটিন পদার্থ মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ প্রধান যথা :—

১। Vitelin—যে প্রোটিন পদার্থে ভাইটেলিন বিগলিত অবস্থায় থাকে তন্মধ্যে Saturated common salt অর্থাৎ লবণ প্রয়োগ করিলেও ভাইটেলিন অধঃস্থ হয় না।

২। Myosin—লবণের অতি ক্ষীণ দ্রাব্যেও মায়োসিন অধঃস্থ হয়। উহাতে লবণ মিশাইলে জমাট বাঁধে এবং তৎক্ষণ 55° to 60°C তাপের প্রয়োজন হয়।

৩। Fibrinogen—ফাইব্রিনোজেন জাতীয় প্রোটিন পদার্থ লবণ জলের ক্ষীণ দ্রাব্যে বিগলিত হয় কিন্তু শতকরা ১২ অথবা ১৬ ভাগ লবণ জলে উহা অধঃস্থ হয়। ফাইব্রিনোজেন সলিউশনে 60°C তাপে Fibrin ferment সংযোগ করিলে ফাইব্রিনোজিন জমাট বাঁধিয়া থাকে।

৪। Paraglobulin—ইহাও লবণ জলের ক্ষীণ দ্রাব্যে বিগলিত হয়। কোনকণ alkaline weak solution মধ্যে যদি paraglobulin বিগলিত অবস্থায় থাকে তবে উহাতে অল্প লবণ জল মিশাইলে paraglobulin অধঃস্থ হয়। উহাতে কিঞ্চিৎ অধিক লবণ দ্রাব্য দিলে উক্ত অধঃস্থ পদার্থ (precipitate) আবার বিগলিত হইয়া থাকে। Ammonium-sulphate মিশ্রিত paraglobulin solution মধ্যে শতকরা ২০ ভাগের উপর লবণ জল দিলে paraglobulin সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ হইয়া থাকে। Fibrin ferment দ্বারা paraglobulin solution মধ্যে precipitate হয় না। Paraglobulin solution 68° and 80°C তাপে জমাট বাঁধে।

Class IV. Derived albumens—এই নামধারী প্রোটিন পদার্থগুলি জলে এবং লবণ জলে বিগলিত হয় না, কিন্তু dilute HCl এবং dilute ক্ষার দ্রাব্যে উহা বিগলিত হইয়া থাকে। উহাদের দ্রাব্য তাপে জমাট বাঁধে না। উহারা দুই প্রকার হইয়া থাকে যথা :—

১। Acid albumin—Proteid Solution খা দ্রাব্যে তরল অল্প বিশেষতঃ dilute HCl সংযোগ করিলে Acid albumin উৎপন্ন হয়। Solid proteid পদার্থের উপর strong acids প্রয়োগ করিলেও acid albumin উৎপন্ন হইয়া থাকে।

অকৃত জীবের সহিত gastric juice বা পাকায়ন রসের মিশ্রণের প্রথম অংশ বা উৎপাদিত পদার্থই acid albumin. NaCl অর্থাৎ লবণ বেশী মাত্রায় প্রয়োগ করিলেও উহা precipitated বা অধঃস্থ হইয়া থাকে।

২। Alkali albumin—Proteid পদার্থের উপর dilute alkalies বা ক্ষার জাতীয়

CARBO-HYDRATES

পদার্থ সংযোগ করিলেই কার জাতীয় এলবুমিন উৎপন্ন হয়। Pancreatic digestion বা পরিপাক প্রক্রিয়ার প্রথম ফল স্বা. উৎপাদিত পদার্থের নাম alkali albumin.

৩। Casein—ছকের প্রোটিন পদার্থের মধ্যে কেজিনই প্রধান পদার্থ। alkali albumin মত কেজিনের reaction বা প্রতিক্রিয়া।

Casein Solution মধ্যে একটি জোর Solution of Caustic potash প্রয়োগ করিলে potassium sulphide প্রস্তুত হয়। Alkali albumin সহিত একপ হয় না।

Class V. Fibrin—ফাইব্রিন জাতীয় প্রোটিন পদার্থ জলে এবং ক্ষাণ লবণদ্বারা প্রবীভূত হয় না। 1% percent solution of HCl প্রয়োগে উহা ফুলিয়া ওঠে ; এবং এরূপ অবস্থায় পেপসিন (pepsin) যোগ করিয়া তাপ দিলে তবে ফাইব্রিন গলিয়া গিয়া থাকে।

1. প্রোটিন পদার্থগুলির বিশেষ পরীক্ষা কিরূপ ? Test for Proteids.

প্রোটিন সলিউশনে Nitric acid অল্প পরিমাণে দিয়া গরম করিলে এবং তৎপরে কিছু অধিক নাইট্রিক এসিড উহাতে ঢালিয়া দিলে প্রোটিন পদার্থ অধঃস্থ হয়। কিন্তু ইহা স্মরণ রাখিতে হইবে যে peptones গুলি একপে precipitated বা অবঃস্থ হয় না।

2. Xantho-proteid reaction কিরূপ ?

কোন প্রোটিন দ্রব্যে জোর নাইট্রিক এসিড দিয়া তাপ দিলে হরিদ্রাবর্ণ হয়, আবার উহাতে কার (alkalies) সংযোগ করিলে ইহা লাল ও হরিদ্রাবর্ণ (reddish orange) প্রতিফলিত হইয়া থাকে।

4. What is Millon's Reagent ?

যতখানি ওজনের আদত নাইট্রিক এসিড লইবে তাহার একভাগ পরিমাণ মার্কুরি উহাতে মিশাইবে। পরে ক্রিফ শীতল জল মিশাইবে। তৎপরে ই মিশ্রণ ক্রিফ গরম করিয়া তাহাতে ২ ভলুম distilled অর্থাৎ চৌরান জল মিশাইলে যে জল প্রস্তুত হয় উহাকে Millon's reagent কহে। এই reagent কোন প্রোটিন মিশ্রিত তরল পদার্থে মিশাইয়া ৬০ বা ৭০ সেন্টিগ্রেড তাপে গরম করিলে লালবর্ণ হইয়া থাকে।

CARBO-HYDRATES.

(STARCH AND SUGARS)

Starch অর্থাৎ খেতসার জাতীয় পদার্থের পরীক্ষা কিরূপ ?—Test for Starch :—

খেতসার জাতীয় পদার্থে Iodine সংযোগ করিলে নীলবর্ণ (blue colour) হয়। ই অবঃস্থার তাপ দিলে উক্ত নীলবর্ণ বিলীন হয়। কিন্তু উহা শীত শীত করিতে পারিলে আবার নীলবর্ণ করিয়া আসে।

বেতসার জাতীয় পদার্থকে 210°C তাপে উত্তপ্ত করিলে উহা Dextrin নামক পদার্থে পরি-
বর্তিত হয়। পাকাশর রস ও বেতসার জাতীয় পদার্থকে Glucose অথবা Grape sugar নামক
পদার্থে পরিবর্তিত করিয়া থাকে।

Sugars—শর্করা জাতীয় পদার্থ মিষ্ট এবং জলে গলিয়া গিয়া থাকে। উহাতে H_2SO_4 অর্থাৎ
আদিত সালফুরিক এসিড যোগ করিলে চিনির জলভাগ টানিয়া লইয়া কেবল উহার কার্বন
(Carbon) বাতির করিয়া দিয়া থাকে। শর্করা জাতীয় পদার্থের মধ্যে Glucose, Lactose,
Saccharose এবং Glycogen প্রধান। শর্করা জাতীয় পদার্থে fermentation অর্থাৎ উৎসেচন
হইলে Carbonic acid এবং alcohol উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Sugars অর্থাৎ শর্করা জাতীয় পদার্থের পরীক্ষা কিরূপ? Test for
Sugars :—

Trommer's test—যতখানি Saccharine fluid অর্থাৎ চিনির জল লইবে উহার
 $\frac{1}{4}$ th bulk of Caustic potash অথবা Soda তাহাতে মিশাইবে। শেষে সেই মিক্সচারে
dilute Solution of Copper Sulphate মিশাইলে প্রথমতঃ অল্প ঘোলাটে হয়, শিশ
নাড়িলে ঐ ঘোলাভাব দূর হয়। কিন্তু উহাকে শিশির ভিতর ফুটাইলে ইষ্টকচূর্ণের মত লালবর্ণ
(brick red colour) হয়।

Fats—উদ্ভিদ ও জীব প্রাণীর মধ্যে চর্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহাদের মধ্যে Oxygen
থাকে না অথবা অত্যল্প থাকে মাত্র। Ether, Benzole, Chloroform এবং সিঙ্কলে চর্বি
জাতীয় পদার্থ (Fats) বিগলিত হইয়া থাকে। Alkaline hydrates or Carbonates So-
lution সহিত চর্বি জাতীয় পদার্থ (fats) সিদ্ধ করিলে Saponification অর্থাৎ সোপ বা
সাবান গোলার মত অবস্থা হয় এবং চর্বি জাতীয় পদার্থ Glycerin এবং Fatty acids নামক
পদার্থে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই শেযোক্ত এসিড্ কারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশিয়া Soap
বা সাবান প্রস্তুত করিয়া থাকে।

রক্ত বা শোণিত (Blood) ।

রক্তের আবশ্যিকতা বা ক্রিয়া কি? (Function of blood) ?

অত্যন্ত নিরঞ্জনীয় জীব ব্যতীত, সাধারণ সমস্ত প্রাণীমণ্ডলের শরীর মধ্যে মাহুকের রক্তের মত
একপ্রকার তরল পদার্থ সঞ্চিত হইয়া থাকে। উহারই দ্বারা শরীর মধ্যে সকল অংশে
পোষনোপযোগী পদার্থ বিতরিত হয় এবং উহারই দ্বারা শারীরিক সকল অংশ হইতে অসার
সংগৃহীত হইয়া থাকে। শারীরিক যাবতীয় বিধানোপাদান বা গঠনোপযোগী পদার্থের ক্রিয়াদির
কলকলন যে পরিবর্তন বা অসার উৎপন্ন হয় সেই অসারগুলিকে দেহস্থিত শোণিত সঞ্চালিত হইতে
হইতে গ্রহণ করে এবং আপন মধ্যস্থিত সারগুলিকে উদ্ধাৰে বিতরণ করিয়া থাকে। সুতরাং সারসুত্

শোণিত সারহীন হইয়া অথচ অসার আপন পদার্থে' আরওন ঠিক রাখিয়া শারীরিক অসার গ্রহণ-কারী বস্তুগুলির মধ্যে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং সেই বস্তুগুলির উক্ত অসার গ্রহণ করিয়া উহাদের আপন অপণ দ্বারা শরীরের বাহিরে উহাদিগকে প্রকৃষ্ট, করিয়া থাকে। রক্তের অসার বহির্গমন করাই উহাদের একটি প্রধান কার্য।

এতদ্ব্যতীত রক্তের দ্বারা বাহিরে ভূবায়ুর সহিত শরীরাত্তরের বিধান (tissues) গুলির সংযোগ রক্ষা হয় বদ্বারা Oxyzen গ্যাস শরীর মধ্যে গৃহীত হয় এবং Carbonic acid গ্যাস বহির্গত হইয়া থাকে।

ধমনীয় ও শিরাব রক্তের প্রভেদ কি ? (Difference in color).

পাশ্চাত্যের ধমনীয় রক্ত কালটে নীল কিন্তু পাশ্চাত্যের শিরার রক্ত উজ্জল লাল হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, সাধারণতঃ ধমনীর রক্ত উজ্জল লাল হয় এবং শিরার সমূহে কাল ও ঈষৎ নীল বর্ণের চক্ক থাকে। মূল গ্রন্থের ৯২।৯৩ পৃষ্ঠা প্রত্যয়।

রক্তের ঐরূপ পরিবর্তনের কারণ কি ? (Cause of this variation).

কেহ, কেহ বলেন যে, তত্ত্বের কারণবশতঃ শিরামধ্যে কাস্ট্রনিক এসিড্ সঞ্চয় হয় বলিয়া শিরার রক্ত কালটে ও নীল আভাযুক্ত লালবর্ণ হয়, কিন্তু ঐরূপ রক্তে অক্সিজেন মিশ্রিত হইলেই আবার উজ্জল লালবর্ণ উপস্থিত হইয়া থাকে। অপর কেহ কেহ বলেন যে ভূবায়ুর অক্সিজেন লাল রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিনের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহাকে অক্সি-হিমোগ্লোবিনে পরিবর্তিত করে। এই নূতন পদার্থ ক্যাপিলারী বা কৈশিকানলী সমূহের রক্ত দ্বারা চালিত হইতে হইতে শারীরিক বাবতীয় তত্ত্ব বা বিধানোপাদান মধ্যে কিয়ৎ পরিমাণে অক্সিজেন বিতরণ করিয়া অক্সিজেন-কম হিমোগ্লোবিনে অবস্থার শিরায় উপনীত হয়, অতরাং শিরার রক্ত কালটে লাল হইয়া থাকে।

শিরার রক্তে কি Oxyhaemoglobin কিছুই থাকে না ?

একেবারে থাকে না তাহা নহে। শতকরা ৫ ভাগ উহাদের কম হয়।

লাল রক্তকণাগুলি হরিদ্রা বর্ণ না ঘোর লাল ? (red or yellow).

উহার লালই -টে, কারণ রক্তস্থিত রঙ্গিন পদার্থ haemoglobinকে পৃথক করিয়া বানাদায় করিলে ইহা ঘোর লালবর্ণ যুক্ত হইয়া থাকে। একটি লাল রক্তকণাকে যতদূর দেখিলে উহাকে পীতভা লাল বর্ণযুক্ত দেখায় কিন্তু অনেকগুলি একত্রে দেখিলে ঘোর লাল বর্ণযুক্ত দেখায়। Refraction of light অর্থাৎ আলোক-বর্ণকের গতিকে ঐরূপ রঙ্গের তারতম্য হইয়া থাকে।

রক্তের reaction বা প্রতিক্রিয়া কিরূপ ? (Reaction of blood)

রক্ত ক্ষারযুক্ত (alkaline) হয়। উহাতে Sodium Carbonate এবং disodic phosphate থাকতে ঐরূপ ক্ষারযুক্ত হইয়া থাকে।

রক্ত কি সর্বদাই ক্ষারযুক্ত থাকে ? (is blood always alkaline) ?

জীবদেহের মধ্যে শোণিত সর্বদাই কার্যমুক্ত থাকে কিন্তু শরীর হইতে ক্ষতপাত হইলে সেই পাতিত বক্তের কার্য (alkalinity) শীঘ্রই দূর হয়, শেষে রক্ত জমাট হইবার সময় সময় উহা একেবারে অল্পমুক্ত হইয়া পড়ে।

রক্তের গন্ধ কিরূপ ? Odor of the blood.

ভিন্ন ভিন্ন জীবের রক্তও ভিন্ন ভিন্ন। কোম কোন জীবের রক্তে বিশেষপ্রকার গন্ধ বাহির হইয়া থাকে। Volatile fatty acids অর্থাৎ শীঘ্র উপিয়া যায় একপ তৈলাক্ত ও অল্পখটিত পদার্থ রক্তে থাকাতাই রক্ত হইতে গন্ধ বাহির হইয়া থাকে।

রক্তের আশ্বাদন কিরূপ ? Taste of the blood.

রক্তের আশ্বাদন লবণাক্ত। উহাতে বিবিধ প্রকার salts বা লবণ থাকিতে এরূপ আশ্বাদন হয়।

রক্তের specific gravity অর্থাৎ আপেক্ষিক ভার কত ?

রক্তের আপেক্ষিক ভার ১.০৫৫। কখন কখনো ১.০৪৫ পর্যন্ত হয় এবং কখন বাড়িয়া ১.০৭৫ পর্যন্ত হইতে পারে। রক্ত কণিকাকুলির আপেক্ষিক ভার ১.১০৫, এবং plasma অর্থাৎ রক্তরসের আপেক্ষিকভার ১.০২৭ হইয়া থাকে। রক্তকণিকাকুলি ভারি বলিয়া তলার পড়িয়া যায়।

• রক্তের স্বাভাবিক Temperature অর্থাৎ তাপ কত ?

ইহার কিছুটা ঠিক নাট। গায়ে ৯৯° F অর্থাৎ ২৮ ডিগ্রি হয় এবং হিপাটিক শিরার ভিতর ১০৭ ডিগ্রি পর্যন্ত তাপ হইয়া থাকে।

সংক্ষেপে রক্তের উপাদান ওর্ণনা কব ? Of what does blood consist ?

রক্তবাহী নাড়ীর ভিতর যে রক্ত প্রবাহিত হয় উহার মধ্যে যে প্রায় বর্ণবহিত তরল পদার্থ থাকে উহাকেই Plasma বা তরল রক্তরস কহে। এই প্রাক্তমার ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গাঢ় বা ঘন পদার্থ (solids) ঘুরিয়া যেডায় (suspended). উহাদিগের নাম যথা:—১। লালকণা, ২। স্বেত রক্তকণা, ৩। রক্তের চাক্তি (Red Corpuscles, White Corpuscles and Blood-plates).

রক্তের তরল অংশ থাকে blood plasma কিংবা Liquor Sanguinis বলা যায়। উহা চমৎকৃত হইয়া বর্ণহীন হয় (pale straw color). উহাতে যখন রক্তকণা কিংবা অজ্ঞান্য ক্রান্তিল পদার্থ না থাকে তখনই উহার বর্ণ এরূপ হয়। এই রসেই রক্তকণিকাকুলি ভাসিয়া বেড়ায়। শরীরের বাহিরে জমাট বাঁধা রক্ত হইতে যে রস চোঁয়ায় উঠাকে (Serum) সিরাম কহে। দেহস্থিত রক্তের রস অর্থাৎ plasma এবং দেহচ্যুত রক্তের রস অর্থাৎ Serum টিক এক পদার্থ নহে। কারণ রক্তজমাট বাঁধিবার সময় উহাতে পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। আর এক কথা এই যে Serum নামক রক্তরসে এমন কিছু পদার্থ আর থাকে না যদ্বারা উহা আপনাপনি জমাট

বাঁধিতে পারে। কিন্তু plasma নামক দেহস্থিত রক্তে Fibronogen নামক একপ্রকার পদার্থ থাকে যদ্বারা রক্ত শরীরের বাহিরে আসিলেই উহা coagulated অর্থাৎ জমাট হইয়া যায়।

রক্তের ভৌতিকগুণ (Physical properties) বর্ণনা কর ?

মূল গ্রন্থের ৭৫ পৃষ্ঠা জেটব্য।

দেহস্থিত ও দেহচ্যুত রক্তের উপাদান ও অবস্থা বর্ণন কর ? Composition of blood in and outside the body। মূল গ্রন্থের ৭৬-৭৭ পৃষ্ঠা জেটব্য।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন স্থানে রক্তের স্বভাবের বা অবস্থার পরিবর্তন দৃষ্ট হয় কি না ? Variation in the character of the blood :—

দৈনন্দিক রক্তে অধিক অক্সিজেন এবং কম কার্বনিক-এসিড থাকে। ধমনীর রক্ত অধিক পরিমাণে জমাট বাঁধে। পরিপাক কালে পোটাল শিরার রক্তে জল, এলবুমিনান্ বা অণুলালময় পদার্থ এবং শর্করার আধিক্য হয়, কিন্তু রক্তকণিকার হ্রাস হইয়া থাকে। হিপাটিক শিরার রক্তে শর্করার আধিক্য, কিন্তু এলবুমিন্ ও ফাইব্রিন্ উপযোগী পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে।

বস্তুকণিকা কয় প্রকার ? Two Varieties of corpuscles.

দুই প্রকার। ১। লাল। ২। সাদা।

রক্তে আর কি কোন প্রকার ঘন পদার্থ আছে ? What others have we ?

আছে। ১। Myrocites। ২। Blood-plates.

স্ট্রাইকোসাইটস্‌দিগের ক্রিয়া কি।

অনেকে মনে করেন যে উহারাই লাল রক্তকণিকার অন্তর। আবার কেহ'কেহ বলেন যে লাল রক্তকণা খায়াপ হইয়া গিয়া বা অকর্ষণ্য হইয়া ঐরূপ আকার পায়।

Blood-plates গুলির ক্রিয়া কি ?

টিক বলা যায় না। Thrombi নামক রক্ত জমাট মধ্যে উহাদিগকে অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়। যোষ হয় উহারাই দেহ মধ্যে fibrin ferment প্রস্তুত করিবার প্রধান সহযোগী হয়। উহার। কখনই লাল রক্তকণার পরিণত হয় না।

শ্বেত রক্তকণা (White corpuscle) বর্ণনা কর ?

ইহাদিগকে এটোমাজন্স্‌ সম্বন্ধীয় কোষ বলা যায়। লিম্ফস্‌ মধ্যে উহার। অধিক প্তিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। একারণ, উহাদিগকে লিম্ফয়েড্‌ কোষ অথবা লিউকোসাইট্‌স্‌ কহে। উহাদের আকার হস্ত ও দানাদার। উহাদের বহাৎলে নিউক্লিয়াই বা কোষ বর্ধনশীল মূল দৃষ্ট হয়। এসিটিক্-এসিড্‌ বা দিকার এরোগ করিলে নিউক্লিয়াই গুলি স্পষ্ট দেখা যায়। শ্বেতকণাগুলির এনিবরেড্‌ গতি আছে ; একারণ, উহার। রক্তবাহিনীনাড়ী ও উত্তর মধ্যে গিয়া বাহির হইয়া বাইতে পারে। উহার। লাল রক্তকণা হইতে কিছু বড় বড়। উহাদের কোষিক প্রাচীর নাই।

অবস্থায় কেবল লালরক্তকণা বাহির হইয়া থাকে, লুপ্তাবস্থায় উহারা বাহির হয় না। মূল গ্রন্থের ১৩০ পৃষ্ঠায় ডায়ালিসিসের চিত্র দেখ।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কৈশিকা মধ্যে লাল ও শ্বেতকণাগুলি কিরূপে অবস্থায় থাকে? relative positions of the red and white.

লালরক্তকণাগুলি রক্তবাহিনীদ্বার মধ্য দিয়া এবং শ্বেতকণাগুলি উহার আঁচীরে ঠেকিয়া ঠেকিয়া সঞ্চালিত হয়। প্রদাহিত অবস্থায় লাল ও শ্বেতকণা কেহই সঞ্চালিত হয় না সুতরাং রক্তবাহিনীদ্বী বন্ধাবস্থায় থাকে। রক্তের যে অংশে শ্বেতকণাগুলি থাকে উহাকে স্থির অংশ (Still layer) কহে।

শ্বেত ও লালকণার সংখ্যা-সম্বন্ধ কিরূপ? relative number.

কেহ কেহ বলেন একটি শ্বেতকণার সহিত ৫০টি লালকণা থাকে, কিন্তু অনেকের মত এইরূপ যে ১টি শ্বেতকণার সহিত ৪০০ লালকণা অবস্থিত করিয়া থাকে। ৮২ পৃষ্ঠা দেখ।

শ্বেত ও লালকণার সংখ্যা সম্বন্ধের পরিবর্তন সম্ভব কি না? Change in the relative number.

সর্বদা এবং প্রত্যাহ কোন না কোন কারণে উহাদের সংখ্যার পরিবর্তন ঘটে হইয়া থাকে। শ্বেতকণা ১ এবং লাল ১২০০ এইরূপ সংখ্যাও সম্ভব হয়। গর্ভাবস্থার উদ্ভবেরই সংখ্যার হ্রাস হয়। আহারের পর সংখ্যার ত্বরিত হয় এবং কোন কোন রোগে উহাদের সংখ্যার পরিবর্তন ঘটিয়া থাকে। মূল গ্রন্থের ৮২, ৯১, ৯২ পৃষ্ঠা দেখ।

হিমোগ্লোবিন্ (haemoglobin) কাহাকে বলে?

এই পদার্থ দ্বারা রক্তকণা লালবর্ণ হয়, এবং ইহা দ্বারা তত্ত্বমধ্যে অক্সিজেন সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

হিমাটিন্ (haematin) কাহাকে বলে। মূল গ্রন্থের ৮০ পৃষ্ঠা দেখ।

অক্সিজেন গ্যাসের উপস্থিতিতে হিমোগ্লোবিন্ পদার্থ অল্প অথবা ক্রম জাতীয় পদার্থের দ্বারা decomposed বা নষ্ট হইলে বা বিভক্ত হইলে হিমাটিন্ উৎপন্ন হয়।

হিমাটিন্ ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড পরস্পরের সংযোগে Haemin উৎপন্ন হয়।

পুরাতন blood clot অর্থাৎ রক্তচাপ এবং haemoglobulin হইতে Haematoidin উৎপন্ন হইয়া থাকে। উহা bile pigment ও bilirubin নামক পদার্থের সৃষ্টি।

রক্তের মধ্যে কি কি গ্যাস্ (gas) থাকে?

রক্তে প্রথমতঃ অক্সিজেন, কার্বনিক এসিড্ এবং নাইট্রোজেন্ গ্যাস্ থাকে। হিমোগ্লোবিনের সহিত অক্সিজেন সংযুক্ত হয়। দ্বিতীয় দ্বারাও অক্সিজেন কিরূপ পরিমাণে শোষিত হয়। দ্বিতীয়

রক্তে কিয়ৎ পরিমাণে কিন্তু শিরার রক্তে অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড্‌ গ্যাস থাকে।
অত্যন্ত পরিমাণে হাইট্রোজেন্‌ গ্যাস রক্তে শোষিত হইয়া থাকে। ৮৬ পৃষ্ঠা দেখ।

১০০ ভাগ ধার্মিক রক্ত	}	O	Co ₂	N
(বড় ধমনী হইতে)		20, Vols.	40 Vols.	1 to 2 Vols.
১০০ ভাগ শিরার রক্ত	}	8 to 12 "	46 "	1 to 2 "
(স্নায়ুপেশির দক্ষিণ দিক হইতে)				

হিমোগ্লোবিনের সহিত কার্বনিক এসিড্‌ মিশ্রিত হয় কি না ?

না। উহা প্রাণজা মধ্যে অবস্থিত করে এবং লালরক্তকণার উহা অত্যন্ত পরিমাণে
অবস্থিত করিয়া থাকে।

রক্তের পরিমাণ (amount) কত ?

সমস্ত শরীরের যত ওজন হয় উহার তের ভাগের এক ভাগ পরিমাণ রক্ত থাকে। ১৫ পৃষ্ঠা
দেখ।

রক্ত জমাটবান্ধা প্রণালী Coagulation।

রক্ত বাহিবে পড়িবার সময় সম্পূর্ণ তরল থাকে কিন্তু শীঘ্র বন হইয়া উহা
জমাট বাধিয়া যায়।

রক্ত জমাট বাধিবার কারণ কি ? Causes of Coagulation.

ফাইব্রিনোজেন হইতে উৎপন্ন ফাইব্রিনের জন্য রক্ত জমাট বাধে।

ফাইব্রিন (fibrin) কাকাকে বলে ?

দেহচ্যুত রক্ত অথবা লিম্ফকে যে জমাট কবে উহাকে ফাইব্রিন কহে।

ফাইব্রিন কি দেহস্থিত রক্তে থাকে ? Does fibrin exist already
formed in the blood ? না।

কিভাবে তখন ফাইব্রিন প্রস্তুত হয় ? How fibrin is formed ?

প্রাণজা বা রক্তরস মধ্যে ফাইব্রিনোজেন্‌ এবং ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্‌ বা প্যারা-
মবিউলিন্‌ নামে যে দুই প্রোটিন্‌ পদার্থ অবস্থিত হইয়া থাকে উহারাই
প্রাণজাস্থিত ফাইব্রিন কামেন্ট্‌ নামক এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থের সাহায্যে
দেহচ্যুত রক্তে ফাইব্রিন উৎপন্ন করে বন্ধুরা দেহচ্যুত রক্ত জমাট হয়।

ফাইব্রিনোজেন্‌ ও ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিনে প্রভেদ কি ?

প্রভেদ স্পষ্ট বুঝা যায় না ; তবে পেরিকার্ডিয়ায়, মূত্রা এবং মুক্ত স্থানীয়

টিক থাকে না, অর্থাৎ শ্বেতকণা ১ এবং লালকণা ১ হইতে ২৫ অথবা ৩০ এইরূপ সঙ্কট উপস্থিত হইয়া থাকে।

ইউরিমিয়া—ইহা যদিও রক্তের কোনরূপ রোগ নহে কিন্তু মূত্রগ্রন্থির রোগবশতঃ রক্তে ইউরিনা নামক পদার্থের সঞ্চয় হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ড—Heart.

সর্বপ্রথমে হৃৎপিণ্ডের স্থান আকার কিরূপ হয়?

Embryonic অর্থাৎ জগৎবস্থার হৃৎপিণ্ডের আকার নলীর (tubular) মত হয়। উহাৰ ভিতর একটা গহ্বর মাত্র থাকে এবং উহাৰ বাহিরের আবরণে লম্বভাবেব পেশীশৃংখ সাজান দেয়া যায়।

হৃৎপিণ্ডের Septum বা মাঝখানের বাবচ্ছেদক পর্দা নির্মিত হইলে পর অবিকেল ও ভেন্ট্রিকেলগুলির পাটীরের কোন তাবতম্য হয় কি না?

হাঁ, অবিকেলগুলি পেশীশৃংখের কোম পরিবর্তন হয় না কিন্তু ভেন্ট্রিকেলগুলির পেশীশৃংখের অনেক পরিবর্তন ঘটে অর্থাৎ উহারা অনেক পুরু ও শক্ত হইয়া থাকে।

জগৎবস্থার অবিকেল ও ভেন্ট্রিকেলের বাবধানে কি দৃষ্ট হয়?

Fibro-cartilaginous rings দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের (Heart) ক্রিয়া কি?

সর্ব শরীরে রক্ত সঞ্চালন করাই ইহার ক্রিয়া।

হৃৎপিণ্ডের কয়টি গহ্বর আছে।

৪টি গহ্বর আছে।

একটি জোয়ার পুরুষেব হৃৎপিণ্ডের ওজন কত?

৯ আউন্স মাত্র।

জোয়ার বাক্তির বাম ও দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেলের ওজনের তারতম্য কিরূপ?

বাম ভেন্ট্রিকেল দক্ষিণের অপেক্ষা দ্বিগুণ ভারি হয়।

হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ও বামদিকের ক্রিয়ার প্রভেদ কি?

হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ দিক হই ভিনাকৈতায় রক্ত গ্রহণ করিয়া সেই শোণিতকে পাল্পোনারী ধমনীর দ্বারা হৃৎকূলের ভিতর দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম দিকে আনয়ন

বাহির হইতে বড় বড় ধমনীর উপর আঘাত পড়িলে ধমনীর স্বত্ববৎ আবরণ দ্বারা উহা অনেক নিবারণিত হয়, এতদ্ব্যতীত, উহাদ্বারা ধমনী রক্ষা হইয়া থাকে। স্বত্ববৎ আবরণ না থাকিলে কোন ধমনী বাধা যাইত না অর্থাৎ বায়িতে যাইলে কাটিয়া যাইত।

শিরায় এমন কি আছে যাহা ধমনীতে নাই? What have we in some veins which do not occur in arteries?

ভালুত। এই ভালুত বা কপাট দ্বারা রক্ত পশ্চাৎকাষিত হইতে পারে না। যোড়া যোড়া ভালুত শিরা মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

বিবিধ রক্তবাহী নাড়ীর আয়তন (capacity) সম্বন্ধে কিছু তথ্য আছে কি না?

একটা ধমনীর গোড়ার আয়তন অপেক্ষা উহার শাখা প্রশাখার সমষ্টির আয়তন ঢের বেশী। আবার ধমনীর পেশীর আবরণ যথায় আর থাকে না উহার পর হইতে উহাদের আয়তন আরও বেশী হইয়া যায়। এওটা ধমনীতে যত রক্ত ধরে উহার ৮০০ গুণ শোণিত কেপিলারী নলীগুলির ভিতর ধরিয়া থাকে। শিরাগুলি যত স্বংপিণ্ডের অভিমুখে আসে ততই উহাদের আয়তন ছোট হয় কিন্তু ধমনীগুলি যতই স্বংপিণ্ড হইতে দূরে যায় ততই উহাদের আয়তন বড় হয়, পায়ে গায়ে যে ধমনী ও শিরা দেখা যায়—উহাদের মধ্যে শিরার আয়তন বড় এবং ধমনীর আয়তন ছোট দৃষ্ট হইয়া থাকে। এমন কি স্বংপিণ্ডে এওটাতে যে পরিমাণ রক্ত ধরে দুটা ভিনাক্বেভীর মুখের নিকট উহার দ্বিগুণ পরিমাণ রক্ত ধরিয়া থাকে।

রক্তের উপর চাপন শক্তি (Blood pressure) ইহার অর্থ কি?

স্বংপিণ্ডের ও রক্তবাহীনাড়ীর গাত্র দ্বারা রক্তস্রোত সর্বদা চলিতে থাকায় ঐ রক্তস্রোতের উপর চাপ পতিত হইয়া থাকে। ১৪০ হইতে ১৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

রক্তের উপর চাপনশক্তি কি সর্বত্রই সমান?

না। এওটার উপর ৪ পাউণ্ড ৪ আউন্স, রেডিয়াল ধমনীতে ৪ ডায় এবং পাক্সোনারী ধমনীতে ২ পাউণ্ড ২ আউন্স পরিমাণ রক্তের চাপন শক্তি প্রকাশ পায় স্থির হইয়াছে। ডেস্টিকেল কুকন কালে উক্তরূপ চাপনশক্তি পরীক্ষা করা হইয়াছে। ক্যাপিলারীতে অত্যন্ত এবং এওটাতে অত্যন্ত অধিক রক্তের চাপন

শক্তি প্রকাশ পায়। ধমনী অপেক্ষা শিরার রক্তের চাপন শক্তি কম। ধমনীতে যদি ১০ ভাগ রক্তের চাপনশক্তি হয়, তবে শিরা মধ্যে এক ভাগ হইয়া থাকে। অথের এওটাতে ১১ পাউণ্ড ২ আউন্স রক্তের চাপ শক্তি প্রকাশ পায়।

মাহুষের ও জন্তুর রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির প্রভেদ কিরূপ ?

১। খরগোসের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির দ্বারা এক column of Mercury ২ হইতে ৩½ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

২। কুকুরের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৪ হইতে ৫½ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৩। অথের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৮ হইতে ১২ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৪। মাহুষের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির (blood pressure) দ্বারা এক column of Mercury পৌনে ৬ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

রক্তের blood pressure চাপ শক্তির উপর দ্বায় কৰ্ত্ত্ব কোথায় ?
Influence of the Nervous system on Blood pressure ?

সিম্পেথিটিক দ্বায়ের ভেসোমোটর স্নর হইতে উহার দ্বায় লাভ হইয়া থাকে।

রক্তের চাপন শক্তির দ্বায়গুলি কি ভাবে সজ্জিত থাকে এবং কিরূপে উহার কৰ্ত্ত্ব করিয়া থাকে ?

মেডুলা অবলংগেটা-স্থিত ভেসোমোটর দ্বায়-কেন্দ্র বা আকরস্থান দ্বারা রক্তবাহী নাড়ীর টান ভাব (Tension) শাসিত হইয়া থাকে। Calamus scriptorius ও Corpora quadrigemina দিগের নিকটই এই centre থাকে। এই ভেসোমোটর দ্বায়-আকরস্থান হইতে দ্বায়-স্নরগুলি স্পাইনাল কর্ড বা পৃষ্ঠ-মজ্জার মধ্য দিয়া গ্রীবা প্রদেশে উপস্থিত হয় এবং এখান হইতে স্পাইনাল দ্বায়-গুলির সম্মুখ-স্নরের anterior root সহিত বাহির হইয়া থাকে। এই ভেসোমোটর দ্বায়স্নরগুলি সম্ভবতঃ সর্বদাই কার্য করিয়া থাকে। পৃষ্ঠামজ্জায় ও শরীরের স্থানে স্থানে ছোট ছোট অনেক গ্যাংগ্লিয়া বা দ্বায়-আকরস্থান দৃষ্ট হয়, দ্বারা মেডুলা হইতে উথিত ভেসোমোটর দ্বায়দিগের কার্যে সহায়তা হয়। এই ছোট ছোট দ্বায় কেন্দ্রগুলিও উত্তেজনা উপর করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

এরূপ স্নায়ুকর্তৃকের প্রমাণ দাও ?

খরগোসের এক নিকের Cervical Sympathetic কাটিয়া দিলে সেই নিকের মস্তকের রক্তবাহী নাড়ীতে কয়েক ঘণ্টার জন্ত রক্ত জমিয়া ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। পরে ঐ রক্তের স্বাভাবিক বর্ণ লাভ হয় এবং রক্তাধিক্য কমিয়া গিয়া থাকে। ইহার কারণ এই যে, অধঃমস্তকস্থিত প্রধান শাসক মধ্যবিম্ব বা আকরস্থানের (governing centre in the Medulla oblongata) বিচ্ছেদে কাটা রক্তবাহী নাড়ীর প্রথমে প্রসারণ (dilatation) হয়। ছোট ছোট শাসক স্নায়ু আকরগুলির (Minor centres) উপর বিশেষ কর্তৃত্ব না থাকাতে উহারা হঠাৎ প্রসারিত রক্তবাহী নাড়ীগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া ঠিক করিতে পারে না। তবে ক্রমে স্থানিক-স্নায়ু আকরগুলি চারিদিক হইতে শক্তি সংগ্রহ করিয়া তবে উহাদিগকে কুঞ্চিত করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর উত্তেজনে ফল কি হয় ? Effect of Stimulating Vaso-motor.

রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়। রক্তবাহীনাড়ীগুলি কুঞ্চিত হইয়া এরূপ চাপশক্তির বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর অবসাদনে কি ফল হয় ? Effect of depressing Vaso-motor.

রক্তবাহীনাড়ী প্রসারিত হইয়া রক্তের উপর চাপন শক্তির হ্রাস করিয়া থাকে।

Vasomotor nerve কাটিয়া দিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির (tributary vessels) কি দশা ঘটে ?

ভেসোমোটর স্নায়ুর বিভাজনে উহার তাঁবেদার রক্তবাহীনাড়ীগুলির গাজ-স্থিত পেশীস্নেহের অবসাদন অথবা শিথিলতা উপস্থিত হয়। এরূপ হইলেই ছোট ছোট রক্তবাহী নাড়ীতে স্থানিক এবং বড় বড় রক্তবাহী নাড়ীতে সার্বজনিকভাবে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া থাকে।

Vasomotor nerve বা স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির কিরূপ অবস্থা হয় ?

রক্তবাহীনাড়ীর পেশীস্নেহের কুঞ্চিত হইয়া তদ্ব্যতীত রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি

হইয়া থাকে। Blushing is a good example of vasomotor disturbance of the nervous system governing the vascular system.

Sensory nerve অর্থাৎ সংজ্ঞাবাহী স্নায়ুর উপর তাড়িত (galvanism) প্রয়োগ করিলে কি ফল হয় ?

সার্বাঙ্গিক রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু যে স্থানের সেন্সরী স্নায়ু galvanized হয় সে স্থানের রক্তবাহী নালী প্রশারিত হয় এবং সে স্থানের রক্তবাহী নালীর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

শ্বাসরোধ হইলে রক্তের চাপশক্তির অবস্থা কিরূপ হয়? Effect of Asphyxia on blood pressure.

মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর-বিন্দু উত্তেজিত হইয়া রক্তমধ্যে কার্বনিক এসিড সঞ্চয় বশতঃ রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

স্পাইনাল কর্ড বা পৃষ্ঠামজ্জা বিভক্ত করিলে রক্তের চাপশক্তির কিরূপ প্রভাব হয়? Effect of section of the Spinal cord on blood pressure.

রক্তের চাপশক্তির পতন হয়, কারণ, সর্বান্তের রক্তবাহীনালী মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর উত্তেজনা ব্যতীত অগ্র কিরূপে রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয়? What other causes increase arterial pressure?

হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াধিক্য হইলে, নির্দিষ্ট সময় মধ্যে স্বাভাবিক নিয়মাপেক্ষা অধিক পরিমাণ শোণিত রক্তবাহীনালী মধ্যে উপস্থিত হয় সুতরাং রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর ভৌতিক (Physical) শক্তি কিরূপ? Physical forces on the circulation.

চাপন দিলে তরল পদার্থ মাত্রেরই সমুখ দিকে অগ্রসর হয়। স্থিতিস্থাপক নলের ডিষ্টেন্স বা অগ্রভাগের প্রস্থ যদি ক্ষুদ্র হয় ও মুক্ত থাকে, তবে ঐ নলের প্রস্টিম্যাল বা গোড়ার অংশের ভিতর চাপন প্রযুক্ত তরল পদার্থ দমকে প্রস্টিম্যাল হইলেও উহার অগ্রভাগে এক ভাগে স্রোত বহে, কিন্তু কঠিন নলের ভিতর তরল

পদার্থ গোড়া হইতে আগা পর্যন্ত দমকে দমকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। রক্তবাহিনীদ্বীর স্থিতিস্থাপক স্বভাবতঃ এক স্রোতে রক্ত সঞ্চালন হইয়া থাকে।

ভেন্ট্রিকেল হইতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই রক্তের কিরূপ অবস্থা হয়? What becomes of the blood after Ventricular Contraction?

বড় বড় ধমনীগুলি কৈশিক বা ক্যাপিলারী নলে পরিবর্তিত হইবার পূর্বেই অতি ক্ষুদ্র আকার প্রাপ্ত হয় উহাদিগকে আর্টিরিয়োলস্ বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কহে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগুলিতে অধিক পরিমাণে পেশী স্বয়ং দৃষ্ট হয় সুতরাং ইহাদের উপরই অধিক পরিমাণে ভেসোমোটর স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে। ইহাদের সর্বদা কুঞ্চিত অবস্থা বশতঃ উহাদের মুণগুলি সরু হইয়া থাকে সুতরাং বড় বড় ধমনী হইতে ইহাদের ভিতর দিয়া শীঘ্র শীঘ্র রক্ত সঞ্চালনের বিঘ্ন ঘটে। ওদিকে বড় বড় রক্তবাহিনীদ্বীর ভিতর স্বংপিণ্ড রক্ত প্রক্ষেপ করিয়া দিতে থাকে, তজ্জগৎ বড় বড় ধমনীগুলি বিশেষভাবে বিস্তৃত হয়। উহাদের স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ এরূপ বিস্তারণ হয়। স্বংপিণ্ডের কুঞ্জনের বিরাম কালে ধমনীগুলি রক্তের উপর চাপন দিয়া কুঞ্চিত হয় এবং ধমনী হইতে ক্যাপিলারী নলীতে রক্ত উপস্থিত হইয়া থাকে, এওটার মুখে ভাল্ভ বা কবাট থাকা প্রযুক্ত ধমনীর ভিতর রক্ত পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না সুতরাং ক্যাপিলারী ভিতর স্থিত রক্তস্রোত সহজেই প্রবাহিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আর্টিরিয়োলস্‌গুলির ক্রিয়া কিরূপ? Function of arterioles.

ইহাদের দ্বারা কৈশিকা নাদী মধ্যে শীঘ্র শীঘ্র রক্ত প্রবাহিত হইতে পারে না; যদি পারিত তবে ধমনী ও শিরামগুলোর ভিতর রক্তের পরিমাণ কমিয়া যাইত, কারণ, কৈশিকা মণ্ডলীর মোট আয়তন অত্যন্ত বৃহৎ।

কৈশিকা নদী মধ্যে রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয়? What aids blood flow in the capillaries?

ক্ষুদ্র আকর্ষণ, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পেশী সমূহের কুঞ্জন জনিত চাপন, এবং স্বংপিণ্ড ও ধমনীর ক্রিয়া হেতু কৈশিকা মধ্যে রক্তস্রোত গতির সাহায্য হইয়া থাকে।

শিরার ভিতর রক্তশ্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয় ? What aids blood flow in the Veins ?

ঐচ্ছিক পেশীগুলির কুঞ্জন জনিত পার্বদিক হইতে চাপন, শিরাস্থিত ভাল্ভগুলির পরোক্ষ বা গোণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের যৎসামান্য ক্রিয়া, এবং শ্বাস প্রশ্বাস হেতু চোসন (suction) প্রভৃতির সাহায্যে শিরার ভিতর রক্তশ্রোত চালিত হইয়া থাকে।

ধমনীর ভিতর রক্তশ্রোত অবতরণ করার অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তশ্রোতের উর্দ্ধগামী হইবার জন্ত কি কোনরূপ কষ্ট বা বাধা উপস্থিত হয় ? Any difficulty for the return of blood from the Veins ?

না ; কারণ, ধমনীর রক্তশ্রোতের উপর চাপ বা ভার পড়িলেই শিরার রক্তশ্রোত বহিতে থাকে।

ধমনী, কৈশিকা ও শিরার ভিতর রক্তশ্রোত গতির প্রভেদ কি ? Difference in the flow within the blood vessels.

ধমনীর ভিতর ক্ষুদ্র ও দমকে দমকে, রক্তশ্রোত বহে, কৈশিকার ভিতর অনেক সময় ধীরে ধীরে ও একভাবে শ্রোত বহে এবং শিরার রক্তশ্রোতগতি সাধারণতঃ ধীর ও একভাবে পূর্ণ হইলেও হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী শিরার ভিতর ক্ষুদ্র রক্তশ্রোত বহিতে দেখা যায়। তথাপি ধমনীর ভিতর যেদ্রুপ ক্ষুদ্র রক্তশ্রোত বহে, শিরার কোন অংশে সেদ্রুপ বহে না।

নাড়ী (pulse) কাকে বলে ? What is the pulse ?

হৃৎপিণ্ডের একবার কুঞ্জন বশতঃ ধমনীর ভিতর যে এক প্রকার তরঙ্গ শক্তি চালিত হয় উহাকে নাড়ী কহে। ধমনীর ভিতর রক্ত প্রক্ষিপ্ত হওনকে নাড়ী বলা যায় না। ধমনীর ভিতর রক্ত সঞ্চালন করিবার জন্ত হৃৎপিণ্ডের কুঞ্জন হয় ; সেই কুঞ্জন বশতঃ যে রক্ত কেবল সম্মুখদিকে অগ্রসর হয় তাহা নয়, কিন্তু ধমনীগুলি গ্রন্থদিকে দ্রব্য বিস্তৃত হইয়া থাকে। কুঞ্জন বশতঃ হৃৎপিণ্ডের চানভাব ও শক্তি ধমনীর ভিতরও চালিত হয়, তজ্জন্ত ধমনী বিস্তৃত হইয়া থাকে। সংক্ষেপতঃ রক্তশ্রোতের বিস্তারণ্যীয় তরঙ্গকে নাড়ী কহা যায়।

ধমনীর ভিতর নাড়ীর তরঙ্গ ক্ষুদ্র কি রক্তশ্রোত গতি ক্ষুদ্র ?

নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ রক্তশ্রোত গতি অপেক্ষা ২০ বা ৩০ গুণ অধিক।

অর্থাৎ রক্তশোত অপেক্ষা নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ ২০।৩০ গুণ ক্ষুদ্র বহিয়া থাকে। রক্তশোত এক বন্ধ নিয়মের চালিত হয় কিন্তু হৃৎপিণ্ডের কুকুন হইলেই রক্তের তরঙ্গ ক্ষুদ্র গতিতে রক্তশোতের উপর দিয়া কেবল সমুখ দিকেই অগ্রসর হইয়া থাকে।

রক্তবাহীনাড়ী পার্শ্বে বিস্তৃত হইলেই কি উহাকে নাড়ীর বেগ বলা যায় ?

না। রক্তবাহীনাড়ী যেরূপ পার্শ্বে বিস্তৃত হয় সেইরূপ সমুখ দিকেও উহা দীর্ঘ হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ী দীর্ঘ হইবার পূর্বে ঈষৎ বক্রভাবে ধারণ করিয়া থাকে।

শরীরে সর্বত্র কি নাড়ীর তরঙ্গ সমানভাবে বলবতী থাকে ?

না। হৃৎপিণ্ড হইতে রক্তবাহীনাড়ী যতদূর হইবে ততই নাড়ীর তরঙ্গের বেগ হ্রাস হইয়া যাইবে। রক্তবাহীনাড়ী যতই দূরে থাকুন না কেন, এক সেকেন্ডের $\frac{1}{3}$ হইতে $\frac{1}{2}$ অংশ পরিমাণ সময় পরে নাড়ীর বেগ উহাতে পাওয়া যাইবেই যাইবে।

কিরূপ গতিতে রক্ত সঞ্চালিত হয় ?

এক সেকেন্ডের ১০ মিটার বা ৩৫ ফিট ভ্রমণ করে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া Respiration.

Larynx, trachea, bronchial tubes, bronchioles অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বাসনালী, এবং vesicles of Lung অর্থাৎ ফুসফুসের ছোট ছোট স্থান এই কয়েকটির সমষ্টিকে respiratory apparatus কহে। ফুসফুসের পুরা নামক এক আবরণ থাকে; উহার দুই পর্দা। যে পর্দা ফুসফুসকে বেষ্টন করে উহাকে visceral layer এবং যে পর্দা বন্ধ প্রাচীরে সংলগ্ন থাকে, উহাকে parietal layer কহে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য কি ? Object of Respiration.

রক্তের হিমোগ্লোবিনের সহিত অক্সিজেনের মিশ্রণ এবং শরীর হইতে প্রাধানতঃ কার্বনিক এসিড ও অগ্নান্ত দূষিত পদার্থ বহির্গমন করাই শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য। নিশ্বাসে বন্ধ বিস্তৃত ও প্রশ্বাসে বন্ধ কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

ফুসফুসে কয় প্রকার রক্ত সঞ্চালন দৃষ্ট হয় ও তাহাদের ক্রিয়া কিরূপ ?
Varieties of blood supply in the lung.

পাল্মোনারী ধমনী ও ব্রংকিয়েল ধমনী দ্বারা রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। প্রথমটার দ্বারা পরিষ্কার রক্ত ফুসফুস মধ্যে বাহিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা সেই রক্ত পরিষ্কৃত হয়। ব্রংকিয়েল ধমনীর রক্তশ্রোত দ্বারা ফুসফুসের পুষ্টি হইয়া থাকে।

কি প্রকারে ফুসফুসের বায়ু কোষে রক্ত আনীত ও ভূবায়ুর সহিত মিশ্রিত হয় ? In what manner is the blood brought to the Vesicles and exposed to the air ?

পাল্মোনারী ধমনীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিভক্ত হইয়া কৈশিকার আকার প্রাপ্ত হয়, এত পাল্মোনারী কৈশিকাগুলি পরস্পরে সংযুক্ত হয় না, কিন্তু উহারা বায়ু কোষগুলির ব্যবধানে প্রবেশ করে। কৈশিকা ও বায়ু কোষের গার অত্যন্ত পাতলা বশতঃ পরস্পরের অভ্যন্তরস্থিত গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে। পাল্মোনারী এবং ব্রংকিয়েল শিরাগুলি পরস্পরে সংযোগ (anastomose) রাখিয়া থাকে।

অন্ততঃ অপেক্ষা ফুসফুস ক্যাপিলারীর রক্তশ্রোত-গতি কিরূপ ? Circulation is rapid in lungs than elsewhere.

অন্ততঃ অপেক্ষা এখানে রক্তশ্রোত অধিক দ্রুত বহিরা থাকে ; কারণ অন্ততঃ অপেক্ষা ফুসফুসের আয়তন কম।

পাল্মোনারী ধমনী অপেক্ষা পাল্মোনারী শিরার আয়তন একটু ক্ষুদ্র কেন ?

শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়ায় পাল্মোনারী শিরায় রক্তের রস (moisture) কতক পরিমাণে বাহির হইয়া যায় বলিয়া উহাদের আয়তন ক্ষুদ্র দেখায়।

নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই ক্রিয়ায় মধ্যে কোনটি অধিকক্ষণ স্থায়ী ?

নিশ্বাস যদি ৫ ছয় তবে প্রশ্বাস ৬ হইয়া থাকে। অর্থাৎ নিশ্বাস অপেক্ষা প্রশ্বাস কাল কিছু অধিক হয়।

স্বহৃদযন্ত্রের উপর কাণ পাতিলে আমরা কিরূপ শব্দ শুনিয়া থাকি ?

সপথের ভিতর দিয়া ভূবায়ু ঘাতাঘাতের দৃশ্য যে শব্দ হয়, উহাদিগকে respiratory murmurs কহে।

২ বাহির হইতে বড় বড় ধমনীর উপর আঘাত পড়িলে ধমনীর স্তূত্রবৎ আবরণ দ্বারা উহা অনেক নিবারণিত হয়, এতদ্ব্যতীত, উহাদ্বারা ধমনী রক্তা হইয়া থাকে। স্তূত্রবৎ আবরণ না থাকিলে কোন ধমনী বাধা যাইত না অর্থাৎ বাধিত্ব বাটলে কাটিয়া যাইত।

শিরায় এমন কি আছে যাহা ধমনীতে নাই? What have we in some veins which do not occur in arteries?

ভাল্ভ। এই ভাল্ভ বা কপাট দ্বারা রক্ত পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না। যোড়া যোড়া ভাল্ভ শিরা মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

বিবিধ রক্তবাহী নাড়ীর আয়তন (capacity) সম্বন্ধে কিছু তথ্য আছে কি না?

একটা ধমনীর গোড়ার আয়তন অপেক্ষা উহার শাখা প্রশাখার সমষ্টির আয়তন চের বেশী। আবার ধমনীর পেশীর আবরণ যথায় আর থাকে না উহার পর হইতে উহাদের আয়তন আরও বেশী হইয়া যায়। এওটা ধমনীতে যত রক্ত ধরে উহার ৮০০ গুণ শোষিত কেপিলারী নলীগুলির ভিতর ধরিয়া থাকে। শিরাগুলি যত হৃৎপিণ্ডের অভিমুখে আসে ততই উহাদের আয়তন ছোট হয় কিন্তু ধমনীগুলি যতই হৃৎপিণ্ড হইতে দূরে যায় ততই উহাদের আয়তন বড় হয়, গায়ে গায়ে যে ধমনী ও শিরা দেখা যায়—উহাদের মধ্যে শিরার আয়তন বড় এবং ধমনীর আয়তন ছোট দৃষ্ট হইয়া থাকে। এমন কি হৃৎপিণ্ডে এওটাতে যে পরিমাণ রক্ত ধরে, দুটা ডিনাকেন্ডীর মুখের নিকট উহার দ্বিগুণ পরিমাণ রক্ত ধরিয়া থাকে।

রক্তের উপর চাপন শক্তি (Blood pressure) ইহার অর্থ কি?

হৃৎপিণ্ডের ও রক্তবাহীনাড়ীর গাত্র দ্বারা রক্তস্রোত সর্বদা চলিতে থাকায় ঐ রক্তস্রোতের উপর চাপ পতিত হইয়া থাকে। ১৪০ হইতে ১৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

রক্তের উপর চাপনশক্তি কি সর্বত্রই সমান?

না। এওটার উপর ৪ পাউণ্ড ৪ আউন্স, রেতিয়াল ধমনীতে ৪ ড্রাম এবং পাল্মোনারী ধমনীতে ২ পাউণ্ড ২ আউন্স পরিমাণ রক্তের চাপন শক্তি প্রকাশ পায় স্থির হইয়াছে। ডেব্রিকেল্ ক্লকন কালে উক্তরূপ চাপনশক্তি পরীক্ষা করা হইয়াছে। ক্যাপিলারীতে অত্যন্ত এবং এওটাতে অত্যন্ত অধিক রক্তের চাপন

শক্তি প্রকাশ পায়। ধমনী অপেক্ষা শিরার রক্তের চাপন শক্তি কম। ধমনীতে যদি ১০ ভাগ রক্তের চাপনশক্তি হয়, তবে শিরা মধ্যে এক ভাগ হইয়া থাকে। অথের এওটাতে ১১ পাউণ্ড ২ আউন্স রক্তের চাপ শক্তি প্রকাশ পায়।

মাগ্নেষের ও জঙ্ঘর রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির প্রভেদ কিরূপ?

১। থরগোসের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির দ্বারা এক column of Mercury ২ হইতে ৩ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

২। কুহুরের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৪ হইতে ৫ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৩। অথের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৮ হইতে ১২ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৪। মাগ্নেষের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির (blood pressure) দ্বারা এক column of Mercury পোণে ৬ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

রক্তের blood pressure চাপ শক্তির উপর দ্বায়ু কর্তৃত্ব কোথায়?
Influence of the Nervous system on Blood pressure?

সিম্পেথিটিক দ্বায়ুর ভেসোমোটর স্নায়ু হইতে উহার দ্বায়ু লাভ হইয়া থাকে।

রক্তের চাপন শক্তির দ্বায়ুগুলি কি ভাবে সজ্জিত থাকে এবং কিরূপে উহার কর্তৃত্ব করিয়া থাকে?

মেডুলা অবলংগেটা-স্থিত ভেসোমোটর দ্বায়ু-কেন্দ্র বা আকরস্থান দ্বারা রক্তবাহীনাড়ীর টান ভাব (Tension) শাসিত হইয়া থাকে। Calamus scriptorius ও Corpora quadrigemina দিগের নিকটই এই centre থাকে। এই ভেসোমোটর দ্বায়ু-আকর-স্থান হইতে দ্বায়ু-স্নায়ুগুলি স্পাইন্যাল কর্ড বা পৃষ্ঠ-মজ্জার মধ্য দিয়া গ্রীবা প্রদেশে উপস্থিত হয় এবং এখান হইতে স্পাইন্যাল দ্বায়ু-গুলির সন্মুখ-স্নায়ুর anterior root সহিত বাহির হইয়া থাকে। এই ভেসোমোটর দ্বায়ু-স্নায়ুগুলি সম্ভবতঃ সর্বদাই কার্য্য করিয়া থাকে। পৃষ্ঠমজ্জার ও শরীরের স্থানে স্থানে ছোট ছোট অনেক গ্যাংগ্লিয়া বা দ্বায়ু-আকরস্থান দৃষ্ট হয়, যদ্বারা মেডুলা হইতে উদ্ভূত ভেসোমোটর দ্বায়ুদিগের কার্য্যে সহায়তা হয়। এই ছোট ছোট দ্বায়ু কেন্দ্রগুলিও উত্তেজনা উৎপন্ন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

এরূপ স্নায়ুকর্তৃক প্রমাণ দাও ?

ধরগোসের এক-দিকের Cervical Sympathetic কাটিয়া দিলে সেই দিকের মস্তকের রক্তবাহী নাড়ীতে কয়েক ঘণ্টার অন্তর রক্ত অমিয়া ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। পরে ঐ রক্তের স্বাভাবিক বর্ণ লাভ হয় এবং রক্তাধিক্য কমিয়া গিয়া থাকে। ইহার কারণ এই যে, অধঃমস্তকস্থিত প্রধান শাসক মধ্যবিন্দু বা আকরস্থানের (governing centre in the Medulla oblongata) বিচ্ছেদে কাটা রক্তবাহী নাড়ীর প্রথমে প্রসারণ (dilatation) হয়। ছোট ছোট শাসক স্নায়ু আকরগুলির (Minor centres) উপর বিশেষ কর্তৃত্ব না থাকাতে উহারা হঠাৎ প্রসারিত রক্তবাহী নাড়ীগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া ঠিক করিতে পারে না। তবে ক্রমে স্থানিক-স্নায়ু আকরগুলি চারিদিক হইতে শক্তি সংগ্রহ করিয়া তবে উহাদিগকে কুঞ্চিত করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর উত্তেজনে ফল কি হয় ? Effect of Stimulating Vaso-motor.

রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়। রক্তবাহীনাড়ীগুলি কুঞ্চিত হইয়া এরূপ চাপশক্তির বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর অবসাদনে কি ফল হয় ? Effect of depressing Vaso-motor.

রক্তবাহীনাড়ী প্রসারিত হইয়া রক্তের উপর চাপন শক্তির হ্রাস করিয়া থাকে।

Vasomotor nerve কাটিয়া দিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির (tributary vessels) কি দশা ঘটে ?

ভেসোমোটর স্নায়ুর বিভাজনে উহার তাবোদার রক্তবাহীনাড়ীগুলির গাজ-স্থিত পেশীস্বত্বের অবসাদন অথবা শিথিলতা উপস্থিত হয়। এরূপ হইলেই ছোট ছোট রক্তবাহী নাড়ীতে স্থানিক এবং বড় বড় রক্তবাহী নাড়ীতে সার্বজনিকভাবে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া থাকে।

Vasomotor nerve বা স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির কিরূপ অবস্থা হয় ?

রক্তবাহীনাড়ীর পেশীস্বত্বের কুঞ্চিত হইয়া উন্নয়ো রক্তের চাপ শক্তি বৃদ্ধি

হইয়া থাকে। Blushing is a good example of vasomotor disturbance of the nervous system governing the vascular system.

Sensory nerve অর্থাৎ সংজ্ঞাবাহী স্নায়ুর উপর তাড়িত (galvanism) প্রয়োগ করিলে কি কল হয়?

সার্বস্নায়িক রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু যে স্থানের স্নায়ু galvanized হয় সে স্থানের রক্তবাহী নালী প্রসারিত হয় এবং সেই স্থানের রক্তবাহী নালীর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

বাসরোধ হইলে রক্তের চাপশক্তির অবস্থা কিরূপ হয়? Effect of Asphyxia on blood pressure.

মেডুলাহিত ডেসোমোটর স্নায়ু-আকর-বিন্দু উত্তেজিত হইয়া রক্তমধ্যে কার্বমিক এসিড সঞ্চয় বশতঃ রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

স্পাইন্ডাল কর্ড বা পৃষ্ঠামজ্জা বিভক্ত করিলে রক্তের চাপশক্তির কিরূপ অবস্থা হয়? Effect of section of the Spinal cord on blood pressure.

রক্তের চাপশক্তির পতন হয়, কারণ, সর্বোত্তম রক্তবাহী নালী মেডুলাহিত ডেসোমোটর স্নায়ু-আকর হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া থাকে।

ডেসোমোটর উত্তেজনা ব্যতীত অন্য কিরূপে রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয়? What other causes increase arterial pressure?

স্বতন্ত্রিত্বের ক্রিয়াধিক্য হইলে, নির্দিষ্ট সময় মধ্যে আভাবিক নিয়মাপেক্ষা অধিক পরিমাণ শোণিত রক্তবাহী নালী মধ্যে উপস্থিত হয় সুতরাং রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর ভৌতিক (Physical) শক্তি কিরূপ? Physical forces on the circulation.

চাপন দিলে তরল পদার্থ মাত্রেরই সমুখ দিকে অগ্রসর হয়। স্থিতিস্থাপক নলের ভিটাল বা অগ্রভাগের অংশ যদি ক্ষুদ্র হয় ও মুক্ত থাকে, তবে ঐ নলের প্রস্টিম্যাল বা গোড়ার অংশের ভিতর চাপন প্রযুক্ত তরল পদার্থ সমুখ দিকে প্রস্রাব হইলেও উহার অগ্রভাগে এক ভাগে স্রোত বহে, কিন্তু কঠিন নলের ভিতর তরল

পক্ষার্ধ সোড়া হইতে আগা পর্যন্ত দমকে দমকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ীর স্থিতিস্থাপক স্বত্ববশতঃ এক স্রোতে রক্ত সঞ্চালন হইয়া থাকে।

ভেটিকেল হইতে রক্ত ধমনীতে প্রকিষ্ট হইলে সেই রক্তের কিরূপ অবস্থা হয়? What becomes of the blood after Ventricular Contraction?

বড় বড় ধমনীগুলি কৈশিক বা ক্যাপিলারী নলে পরিবর্তিত হইবার পূর্বেই অতি সূক্ষ্ম আকার প্রাপ্ত হয়। উহাদিগকে আর্টিরিয়োলস্ বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কহে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগুলিতে অধিক পরিমাণে পেশী সূত্র দৃষ্ট হয় সূত্রঃ ইহাদের উপরই অধিক পরিমাণে ভেসোমোটর স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে। ইহাদের সর্বদা কুঞ্চিত অবস্থা বশতঃ উহাদের মুখগুলি সৰু হইয়া থাকে সূত্রস্রাৎ বড় বড় ধমনী হইতে ইহাদের ভিতর দিয়া শীঘ্র শীঘ্র রক্ত সঞ্চালনের বিষয় ঘটে। ওদিকে বড় বড় রক্তবাহীনাড়ীর ভিতর হৃৎপিণ্ড রক্ত প্রক্ষেপ করিয়া দিতে থাকে, তৎক্ষণাতঃ বড় বড় ধমনীগুলি বিশেষভাবে বিস্তৃত হয়। উহাদের স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ এরূপ বিস্তারণ হয়। হৃৎপিণ্ডের কুঞ্জনের বিরাম কালে ধমনীগুলি রক্তের উপর চাপন দিয়া কুঞ্চিত হয় এবং ধমনী হইতে ক্যাপিলারী নলীতে রক্ত উপস্থিত হইয়া থাকে, এওটার মুখে ভাল্ভ বা কমাটি থাকা প্রযুক্ত ধমনীর ভিতর রক্ত পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না সূত্রস্রাৎ ক্যাপিলারী ভিতরস্থিত রক্তস্রোত সহজেই প্রবাহিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আর্টিরিয়োলস্গুলির ক্রিয়া কিরূপ? Function of arterioles.

ইহাদের দ্বারা কৈশিক নাড়ী মধ্যে শীঘ্র শীঘ্র রক্ত প্রবাহিত হইতে পারে না; যদি পারিত তবে ধমনী ও শিরামগুলোর ভিতর রক্তের পরিমাণ কমিয়া যাইত, কারণ, কৈশিক নাড়ীর মোট আয়তন অত্যন্ত বৃহৎ।

কৈশিক নলী মধ্যে রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয়? What aids blood flow in the capillaries?

সূক্ষ্ম আকর্ষণ, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পেশী সমূহের কুঞ্জন জনিত চাপন, এবং হৃৎপিণ্ড ও ধমনীর ক্রিয়া হেতু কৈশিক মধ্যে রক্তস্রোত গতির সাহায্য হইয়া থাকে।

শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয় ? What aids blood flow in the Veins ?

ঐচ্ছিক পেশীগুলির কৃকন জনিত পার্বদিক হইতে চাপন, শিরাহিত জালন্তগুলির পরোক্ষ বা গৌণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের সংসামান্স ক্রিয়া, এবং শ্বাস প্রশ্বাস হেতু চোঁসন (suction) প্রভৃতির সাহায্যে শিরার ভিতর রক্তস্রোত চালিত হইয়া থাকে ।

ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত অবতরণ করার অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের উর্দ্ধগামী হইবার জন্য কি কোনরূপ কষ্ট বা বাধা উপস্থিত হয় ? Any difficulty for the return of blood from the Veins ?

না ; কারণ, ধমনীর রক্তস্রোতের উপর চাপ বা ভার পড়িলেই শিরার রক্তস্রোত বহিতে থাকে ।

ধমনী, কৈশিকা ও শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির প্রভেদ কি ? Difference in the flow within the blood vessels.

ধমনীর ভিতর ক্ষুদ্র ও দৃঢ়কৈ দৃঢ়কৈ রক্তস্রোত বহে, কৈশিকার ভিতর অনেক সময় ধীরে ধীরে ও একভাবে স্রোত বহে এবং শিরার রক্তস্রোতগতি সাধারণতঃ ধীর ও একভাবাপন্ন হইলেও হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী শিরার ভিতর ক্ষুদ্র রক্তস্রোত বহিতে দেখা যায় । তথাপি ধমনীর ভিতর ধীরে গতি রক্তস্রোত বহে, শিরার কোন অংশে সেরূপ বহে না ।

নাড়ী (pulse) কাকে বলে ? What is the pulse ?

হৃৎপিণ্ডের একবার কৃকন বশতঃ ধমনীর ভিতর যে এক প্রকার তরঙ্গ শক্তি চালিত হয় উহাকে নাড়ী কহে । ধমনীর ভিতর রক্ত প্রক্ষিপ্ত হওনকে নাড়ী বলা যায় না । ধমনীর ভিতর রক্ত সঞ্চালন করিবার জন্য হৃৎপিণ্ডের কৃকন হয় ; সেই কৃকন বশতঃ যে রক্ত কেবল সম্মুখদিকে অগ্রসর হয় তাহা নয়, কিন্তু ধমনীগুলি প্রস্থদিকে ঈষৎ বিস্তৃত হইয়া থাকে । কৃকন বশতঃ হৃৎপিণ্ডের চানভাব ও শক্তি ধমনীর ভিতরও চালিত হয়, তজ্জন্ত ধমনী বিস্তৃত হইয়া থাকে । সংক্ষেপতঃ রক্তস্রোতের বিস্তারণশীল তরঙ্গকে নাড়ী কহা যায় ।

ধমনীর ভিতর নাড়ীর তরঙ্গ ক্ষুদ্র কি রক্তস্রোত গতি ক্ষুদ্র ?

নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ রক্তস্রোত গতি অপেক্ষা ২০ বা ৩০ গুণ অধিক ।

অর্থাৎ রক্তস্রোত অপেক্ষা নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ ২০।৩০ গুণ ক্ষুদ্র বহিয়া থাকে। রক্তস্রোত এক বন্ধ নিয়মে চালিত হয় কিন্তু স্বংপিণ্ডের কৃকন হইলেই রক্তের তরঙ্গ ক্ষুদ্র গতিতে রক্তস্রোতের উপর দিয়া কেবল সমুখ দিকেই অগ্রসর হইয়া থাকে।

রক্তবাহীনাড়ী পার্শ্বে বিস্তৃত হইলেই কি উহাকে নাড়ীর বেগ বলা যায়?

না। রক্তবাহীনাড়ী ঘেরূপ পার্শ্বে বিস্তৃত হয় সেইরূপ সমুখ দিকেও উহা দীর্ঘ হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ী দীর্ঘ হইবার পূর্বে ঈষৎ বক্রভাবে ধারণ করিয়া থাকে।

শরীরে সর্বত্র কি নাড়ীর তরঙ্গ সমানভাবে বলবতী থাকে?

না। স্বংপিণ্ড হইতে রক্তবাহীনাড়ী যতদূর হইবে ততই নাড়ীর তরঙ্গের বেগ হ্রাস হইয়া যাইবে। রক্তবাহীনাড়ী যতই দূরে থাকুন না কেন, এক সেকেন্ডের ৬ হইতে ৮ অংশ পরিমাণ সময় পরে নাড়ীর বেগ উহাতে পাওয়া যাইবেই যাইবে।

কি রূপ গতিতে রক্ত সঞ্চালিত হয়?

এক সেকেন্ডের ১০ মিটার বা ৩৫ ফিট ভ্রমণ করে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া Respiration.

Larynx, trachea, bronchial tubes, bronchioles অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বাসনালী, এবং vesicles of Lung অর্থাৎ ফুসফুসের গোটা ছোট স্থান এই কয়েকটির সমষ্টিকে respiratory apparatus কহে। ফুসফুসের পুরা নামক এক আবরণ থাকে; উহার দুই পর্দা। যে পর্দা ফুসফুসকে বেটন করে উহাকে visceral layer এবং যে পর্দা বন্ধ প্রাচীরে সংলগ্ন থাকে, উহাকে parietal layer কহে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য কি? Object of Respiration.

রক্তের হিমোগ্লোবিনের সহিত অক্সিজেনের মিশ্রণ এবং শরীর হইতে প্রাধানতঃ কার্বনিক এসিড ও অগ্নাজাত দূষিত পদার্থ বহির্গমন করাই শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য। নিশ্বাসে বন্ধ বিস্তৃত ও প্রশ্বাসে বন্ধ কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

কুসফুসে কয় প্রকার রক্ত সঞ্চালন দৃষ্ট হয় ও তাহাদের কিয়দা কিরূপ ?
Varieties of blood supply in the lung.

পাল্মোনারী ধমনী ও ব্রংকিয়েল ধমনী দ্বারা রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে । প্রথমটীর দ্বারা পরিষ্কার রক্ত কুসফুস মধ্যে বাহিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা সেই রক্ত পরিষ্কৃত হয় । ব্রংকিয়েল ধমনীর রক্তশ্রোত দ্বারা কুসফুসের পুষ্টি হইয়া থাকে ।

কি প্রকারে কুসফুসের বায়ু কোষে রক্ত আনীত ও ভূবায়ুর সহিত মিশ্রিত হয় ? In what manner is the blood brought to the Vesicles and exposed to the air ?

পাল্মোনারী ধমনীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিভক্ত হইয়া কৈশিকার আকার প্রাপ্ত হয়, এই পাল্মোনারী কৈশিকাগুলি পরস্পরে সংযুক্ত হয় না, কিন্তু উহার বায়ু কোষগুলির ব্যবধানে প্রবেশ করে । কৈশিকা ও বায়ু কোষের গাত্র অত্যন্ত পাতলা বশতঃ পরস্পরের অভ্যন্তরস্থিত গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে । পাল্মোনারী এবং ব্রংকিয়েল শিরাগুলি পরস্পরে সংযোগ (anastomose) রাখিয়া থাকে ।

অন্ততঃ অপেক্ষা কুসফুস ক্যাপিলারীর রক্তশ্রোত-গতি কিরূপ ? Circulation is rapid in lungs than elsewhere.

অন্ততঃ অপেক্ষা এখানে রক্তশ্রোত অধিক দ্রুত বহিগা থাকে ; কারণ অন্ততঃ অপেক্ষা কুসফুসের আয়তন কম ।

পাল্মোনারী ধমনী অপেক্ষা পাল্মোনারী শিরার আয়তন কিছু ক্ষুদ্র কেন ?

শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়ায় পাল্মোনারী শিরায় রক্তের রস (moisture) কতক পরিমাণে বাহির হইয়া যায় বলিয়া উহাদের আয়তন ক্ষুদ্র দেখায় ।

নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই ক্রিয়ার মধ্যে কোনটি অধিকক্ষণ স্থায়ী ?

নিশ্বাস যদি ৫ ভাগ তবে প্রশ্বাস ৬ হইয়া থাকে । অর্থাৎ নিশ্বাস অপেক্ষা প্রশ্বাস কাল কিছু অধিক হয় ।

স্বনাবস্থায় বকের উপর কাণ পাতিলে আমরা কিরূপ শব্দ শুনিয়া থাকি ?

শ্বসনথল্লের ভিতর দিয়া ভূবায়ু বাতায়াতের দরুণ যে শব্দ হয়, উহাঙ্গিগকে respiratory murmurs কহে ।

Tidal air কাকে বলে ?

সাধারণ ভাবে প্রতিবারে যে ৩০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ প্রশ্বাস বায়ু বাহির হয় উহাকে Tidal air কহে।

Reserve air কাকে বলে ?

লহজ প্রশ্বাসের পর যে ১০০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু ইচ্ছা করিয়া বাহির করা যায় উহাকে reserve air কহে।

Complemental air কাকে বলে ?

সহজ নিশ্বাস লইয়াও যে পরিমাণ ভূবায়ু আরও টানা যায়, উহাকে complementary air কহে।

• Residual air কাকে বলে।

সঙ্গে প্রশ্বাস ফেলিয়াও যে প্রায় ১২০ কিউবিক ইঞ্চি বায়ু ফুসফুসের ভিতর রহিয়া যায়, উহাকে Residual air কহে।

Vital capacity এই কথার অর্থ কি ?

জোরে নিশ্বাস টানিবার পর যতদূর পারা যায় তত পরিমাণে প্রশ্বাস দ্বারা বায়ু বাহির হইলে উহাকে ফুসফুসের বায়ু ধরিবার আয়তন কহে ; অর্থাৎ tidal, complementary ও reserve বায়ুর সমষ্টির পরিমাণই শ্বাস যন্ত্রের Vital capacity. উহা বয়স, লিঙ্গ, আকার, এবং কার্য প্রভৃতির দ্বারা হ্রাস বা বৃদ্ধি পায়। একজন যুবা ব্যক্তির ২৪ ঘণ্টায় ৬৭৬,০০০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ শ্বাস ও প্রশ্বাস বায়ু চলিতেছে। অত্যন্ত পরিশ্রমী ব্যক্তির ১,৫৬৮,০০০ কিউবিক ইঞ্চি বায়ু চলিতেছে। ৫ ফুট ১ ইঞ্চির উপর যত মানুষ বাড়িবে তাহার প্রত্যেক বেশী ইঞ্চির জন্য ৮ কিউবিক ইঞ্চি করিয়া Vital capacity বাড়িয়া থাকে।

স্ত্রী ও পুরুষের Vital capacity বা আয়তনের প্রভেদ কিরূপ ?

উভয়ের বক্ষের পরিধি (circumference) এক হইলেও স্ত্রীর Vital capacity কম হইয়া থাকে।

ফুসফুসের গতি প্যাসিভ্ না এক্টিভ্ ? Are the movements of the lungs passive or active ?

প্যাসিভ্। কারণ বক্ষপ্রাচীরের সঞ্চালন অন্তর্নিহিত উহার গতিবিধি হয়। উহার নিজের সত্বে কার্যকারী গতি নাই।

সহজ নিশ্বাস ক্রিয়ার গতি বর্ণন কর ? What are the movements of inspiration ?

বক্ষপ্রাচীরের সম্মুখ ও পার্শ্ব গাত্র উর্দ্ধ ও বাহ্যদিকে বিস্তৃত হইলে বক্ষের ফাঁক স্থান (Vacuum) দৃষ্ট হয় এবং সেই মুহূর্ত্তেই বাহির হইতে ভূবায়ু শ্বাস পথ দিয়া সেই ফাঁক বক্ষ পূর্ণ করে, এমতে বক্ষের ভিতর ও বাহির দিকের ভূবায়ু চাপ সমানভাবে রক্ষা হইয়া থাকে। পঞ্জরগুলির সম্মুখাংশ উত্তোলিত হয় কিন্তু পশ্চাৎ অংশগুলি মেরুদণ্ডে দৃঢ়ভাবে সংলগ্ন থাকে; বক্ষের সম্মুখ ও পশ্চাৎ ব্যাসরেখা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। পঞ্জরগুলি বাহ্যদিকে বিস্তৃত হইলে পার্শ্ব ব্যাসরেখা বিস্তৃত হয় এবং ডায়াফ্রামপেশী অবতরণ করে বলিয়া বক্ষের লম্ব ব্যাসরেখা দীর্ঘ হইয়া থাকে। ডায়াফ্রামপেশী দ্বারা প্রধানতঃ নিশ্বাস কার্য্য নির্বাহ হইয়া থাকে। পঞ্জর মধ্যস্থিত বাহ্যপেশীগুলিও নিশ্বাস কার্য্যের সহায়তা করিয়া থাকে।

সহজ প্রশ্বাস ক্রিয়ার গতি বর্ণন কর ? What are the movement of expiration ?

বক্ষের ভার, ফুসফুসের স্থিতিস্থাপকতা, ডায়াফ্রামের শিথিলতা, অভ্যন্তর দিকের পঞ্জর মধ্যবর্তী পেশীগুলির কুঞ্জন, স্থিতিস্থাপক পঞ্জরোপাধিদ্বিগের কুঞ্জন এবং উদর গাত্রের পেশীগুলির স্থিতিস্থাপক শক্তি প্রভৃতির দ্বারা প্রশ্বাস গতি হইয়া থাকে।

পুরুষ ও নারীর শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার প্রভেদ কি ? What effect has sex on respiration ?

প্রধানতঃ পুরুষদিগের ঔদরিক এবং নারীগণের পঞ্জর বা বক্ষ সঞ্চীয় শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া হইয়া থাকে। শৈশবে ডায়াফ্রাম দ্বারা প্রধানতঃ ঐ কার্য্য সম্পাদিত হয়। গর্ভাবস্থায় ডায়াফ্রাম ক্রিয়া প্রকাশ করিতে পারে না সুতরাং শ্বাস প্রশ্বাস কালে গর্ভিনীদিগের বক্ষের উর্দ্ধাংশ অধিক উঠিয়া ও নামিয়া থাকে।

শ্বাস ও প্রশ্বাস শব্দের স্বভাব ও কারণ লিখ। Causes and character of the sound.

প্রশ্নের ১১৮। ২২৯ পৃষ্ঠা দেখ।

RESPIRATION.

টাইডাল রিজার্ভ, কম্প্লিমেন্টাল ও বেসিডুয়াল বায়ুৰ ব্যাখ্যা কর ?

মূল গ্রন্থেরও ২১৭। ২১৮ পৃষ্ঠা উঠব্য।

ফুসফুসের বায়ুর আয়তন পরিমাণ কত ? (Vital capacity).

মূল গ্রন্থেরও ২১৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্রত্যেক মিনিটে কতবার শ্বাস প্রশ্বাস হয় ? How many respirations in a minute ?

১৪ হইতে ২০ বার। লিঙ্গ, বয়স, স্থাপনা ও পরিশ্রমে উহার ব্যতিক্রম ঘটে। মুখিক ঘন ঘন নিশ্বাস লয়, কিন্তু হস্তী এক মিনিটে কেবল ৮ বার নিশ্বাস গ্রহণ করিয়া থাকে।

•Respiration ক্রিয়াতে law of diffusion of gases কিরূপে সম্পাদিত হয় ?

ফুসফুসের পাল্মোনারী কেপিলারীগুলিতে বিস্তৃত কার্বনিক এসিড সঞ্চিত থাকে এবং যে ভূগায়ে আমরা নিশ্বাসে গ্রহণ করি উহাতে অনেক অক্সিজেন থাকে।

এই নিয়মের জগু অক্সিজেন ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ করিবার চেষ্টা করে এবং কার্বনিক এসিড বাহির হইবার চেষ্টা করিয়া থাকে। এই নিয়ম দ্বারা reserve ও residual ভূগায়ে কার্বনিক এসিড ও সঞ্চিত হইতে পাযে না। বাহিবেব ও ভিতরেব তাপের তারতম্যে ঐরূপ অক্সিজেন শোষণ এবং কার্বনিক এসিড বহির্গমনেরও সহায়তা হইয়া থাকে।

Respiratory muscles কি পরিমাণে কার্য্য করে ?

Dr. Haughton বলিয়াছেন যে উহার ২৪ ঘন্টায় 21 foot tons পরিমাণ কার্য্য করিয়া থাকে।

শ্বাসতাত্ত্ব বায়ুৰ পরিবর্তন বর্ণন কর ? Changes in air by respiration.

ইহাতে তাপাধিক্য, কার্বনিক-ডাই-অক্সাইডের আধিক্য, এবং অর্গানিক পদার্থ ও এমোনিয়াম আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু অক্সিজেন হ্রাস পাইয়া থাকে। ইহাতে অলৌকিক বাস্প সঞ্চিত হয়। বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ২১৯ হইতে ২২১ পৃষ্ঠা উঠব্য।

২৪ ঘণ্টায় কি নিয়মিতভাবে এবং এক প্রকারে কার্বনিক এসিড প্রাশাসে বাহির হয়? Is the amount of CO_2 exhaled constant?

না। সকল সময়ে এক সমানভাবে বাহির হয় না। সহজ মানুষের এক ঘণ্টায় ১৩৪৬ কিউবিক ইঞ্চি অথবা ৬৩৬ গ্রেন কার্বনিক এসিড বাহির হইয়া থাকে। ঐ হিসাবে প্রতি ঘণ্টায় ১৭৩ গ্রেন কার্বন বাহির হয় অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টায় ৮ আউন্স কার্বন বাহির হইয়া থাকে।

দিনের কোন না কোন সময়, আহারের পরিবর্তন এবং পরিশ্রমের গতিকে কার্বনিক এসিড বহির্গমনের হ্রাস বা বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

বয়সে কি কার্বন-ডাই-অক্সাইডের পরিমাণের তারতম্য হয়? Does age affect the amount of carbonic acid?

৮ হইতে ৩২ বৎসর বয়স পর্য্যন্ত বৃদ্ধি পায়, ৩৫ হইতে ৫০ বৎসর বয়স পর্য্যন্ত সমান ভাবে থাকে অথবা অল্প কমে কিন্তু ৫০ বৎসর বয়সের পর বিলম্ব কমিয়া থাকে। ৮০ বৎসরের সময় ১০ বৎসরের বালকের সমান কার্বনিক এসিড-গ্যাস বাহির হইয়া থাকে।

প্রত্যেক Volume of air হইতে কত পরিমাণ অক্সিজেন শোষিত হয়?

শতকরা প্রায় ৪ $\frac{১}{২}$ ভাগ।

শ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হইলে কি পরিমাণ কার্বনিক এসিড বাহির হয়?

শ্বাস প্রাশাস দ্রুত বহিলে প্রত্যেক শ্বাস প্রাশাসে কম কার্বনিক এসিড বাহির হইয়া থাকে। কিন্তু মোটের উপর অনেক কার্বনিক এসিড বাহির হয়।

প্রাশাসের কোন অংশে অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড বাহির হয়?

প্রাশাসের শেষ অর্ধেক ভাগে বেশী পরিমাণ কার্বনিক এসিড বাহির হয়।

ভূবায়ু-কিরূপ অবস্থার উহার বহির্গমনের তারতম্য হয়?

বাহিরের ভূবায়ু সরস থাকিলে বেশী কার্বনিক এসিড বাহির হয়। ভূবায়ু শুষ্ক থাকিলে কম কার্বনিক এসিড বাহির হইয়া থাকে।

কার্বনিক এসিড এবং অক্সিজেনের উপর দিবা ও রাত্রির কর্তৃত্ব কিরূপ?

দিবাভাগে অধিক কার্বনিক এসিড বাহির হয় এবং কম অক্সিজেন গৃহীত হয়। রাত্রিতে এই নিয়মের বিপরীত ঘটে। রাত্রিতে বেশী অক্সিজেন শোষিত হয়। সন্ধিত থাকে। দিবাভাগে প্রয়োজন হইলে উহার ব্যয় হয়।

সুস্কুস হইতে কি অনেক পরিমাণে জলীয় বাষ্প watery vapor বাহির হয় ?

হাঁ, ২৪ ঘণ্টার ৬ হইতে ২৭ আউন্স বাহির হয়। সাধারণতঃ ২ হইতে ১০ আউন্স বাহির হইয়া থাকে।

খাস ত্যক্তবায়ুতে কি Ammonia থাকিবেই ?

না। সুখগন্ধবায়ুর decomposition বা পচা অবস্থা ঘটিলে এমোনিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

খাস প্রাশ্বাস কি সম্পূর্ণরূপে Involuntary অর্থাৎ ইচ্ছার বহির্ভূত ক্রিয়া ?

না। যেহেতু ইচ্ছা করিলে আমরা খাস প্রাশ্বাস ক্রিয়া বন্ধ করিতে পারি অথবা শীঘ্র শীঘ্র বা বিলম্বে বিলম্বে উহা লইতে ও ফেলিতে পারি কিম্বা ভাসা ভাসা বা গভীরভাবেও খাস প্রাশ্বাস লইতে ও ফেলিতে সক্ষম হইয়া থাকি। মানুষের ইচ্ছা খাস ও প্রাশ্বাস ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিলেও ঐ ক্রিয়াকে Involuntary বা ইচ্ছার বহির্ভূত ক্রিয়া বলিতেই হইবে যেহেতু নিজা বা কোনরূপ অজ্ঞানাবস্থায় মানুষের খাস ও প্রাশ্বাস বন্ধ থাকে না।

খাস ও প্রাশ্বাস ক্রিয়ার আকর স্থান কোথায় ?

Medulla oblongata নামক অধঃমস্তিষ্কে উহার আকর স্থান থাকে। মেডুলাতে দুইদিকে অর্থাৎ প্রত্যেক পার্শ্বে খাস ও প্রাশ্বাসের আকর দৃষ্ট হয়। প্রত্যেকটি আবার দুইভাগে বিভক্ত হয়। বড় অংশটির দ্বারা নিশ্বাস বহে এবং ছোট অংশটির দ্বারা প্রাশ্বাস কার্য্য হইয়া থাকে।

Respiratory centre কার্য্যক্ষম (active) থাকে কিরূপে ?

রক্তের অবস্থার উপর উহার কার্য্য নির্ভর করে, যদি রক্তশোতে Oxygen গ্যাস কম পড়ে তাহা হইলে খাস প্রাশ্বাসের আকরস্থান উত্তেজিত হইয়া খাস প্রাশ্বাস ক্রিয়া ক্রত করিয়া থাকে।

কখন প্রাশ্বাস কার্য্যের আধিক্য দেখা যায় ? When expiration is active ?

খাস প্রাশ্বাস আটকাইলেই প্রাশ্বাস কার্য্যের বৃদ্ধি দেখা যায়।

Medulla oblongata নামক স্নায়ু পদার্থের উর্দ্ধদিকে মস্তিষ্কের ভিতরে

শ্বাস গ্রন্থাস ক্রিয়ার অন্ত্র আকর আছে কি না? Any Respiratory Centre higher up the medulla?

না। তবে মেডুলা হইতে Centripetal Stimulation বা উত্তেজনা হেতু 4th ventricle অর্থাৎ মস্তিষ্কস্থিত ৪র্থ কোটির respiratory centre বা কেন্দ্রকে উত্তেজিত করিতে পারে।

Cervical part of the Spinal Cord অর্থাৎ গ্রীবার মেরু মজ্জার কোন অংশে কি আর respiratory centre থাকে?

না। Tracts অর্থাৎ মেরুমজ্জার স্নায়ুগুলি উপর হইতে শ্বাস গ্রন্থাস ক্রিয়ায় গতি কেবল বহন করে মাত্র।

ফুসফুসে রক্তের পরিবর্তন লিখ? Change of blood in the lungs.

মূল গ্রন্থের ২২১ হইতে ২২২ পৃষ্ঠা দেখ।

ফুসফুসের কৈশিক মধ্য রক্তের পরিবর্তন লিখ? Change of blood in the Capillaries of the lungs.

মূল গ্রন্থের ২২২ পৃষ্ঠা দেখ।

কয় প্রকার (টাইপের) স্বাভাবিক শ্বাস গ্রন্থাস ক্রিয়া আছে? Types of respiration.

মূল গ্রন্থের ২১৫ হইতে ২১৬ পৃষ্ঠা দেখ।

ইউপ্নিয়া, এপ্নিয়া, ডিম্পনিয়া, ও এক্সক্লিয়া প্রভৃতি অস্বাভাবিক শ্বাস গ্রন্থাস ক্রিয়ার ব্যাখ্যা কর?

মূল গ্রন্থের ২২৫ হইতে ২২৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু কৌশল বর্ণনা কর? Nervous mechanism of Respiration.

মূল গ্রন্থের ২৩৭ হইতে ২৩৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শ্বাস ক্রিয়ার উপর ভেগাস্ স্নায়ুর কর্তৃত্ব কিরূপ? Influence of vagus on Respiration.

হাই ভেগাস্ ছেদন করিলে শ্বাস গ্রন্থাস গভীর ও পূর্ণ হয় কিন্তু উল্লানিগত উত্তেজিত করিলে শ্বাস ও গ্রন্থাস ক্রিয়া অভ্যন্তরীণ ও প্রবল হইয়া থাকে। বিশেষ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ২৪০, ২৪১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

দীর্ঘনিশ্বাস, কাশি, হাইতোলা, হাঁচি, নাশ গন্ধন, হেচ্কি, ব্যাকোজাবন
ও হাত্ত প্রভৃতি ক্রিয়ার কোণল বর্ণনা কর ?

মূল গ্রন্থের ২৪২। ২৪৩ পৃষ্ঠা প্রটব্য।

পরিপাক প্রক্রিয়া Digestion.

কি কি তিন প্রকার পরিপাক প্রক্রিয়া আছে ? 3 forms of digestion.

লালা সঞ্চয়ী, পাকশয়িক ও অন্ত্র সঞ্চয়ী, এই তিন প্রকার প্রধান পরি-
পাক ক্রিয়া দৃষ্ট হয়।

লালা সঞ্চয়ী পরিপাক প্রক্রিয়ার ফল কি ? Function of saliv.

খেতসার শর্করার পরিণত হয়।

কোন পদার্থের উপর পাকশয় রস ক্রিয়া প্রকাশ করে ? On what does
the gastric juice act ?

প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থকে পেপ্টোনে পরিবর্তন করে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রে পরিপাক ক্রিয়ার ফল কি হয় ? Digestion in small
Intestine.

পোষণ ও পোষণের জন্ত চর্বিজাতীয় পদার্থ বিগলিত হয় এবং প্রোটিন্
পদার্থ পেপ্টোনে পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

কোন কোন তী প্রধান গ্রন্থি হইতে লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে ? From
what three glands the saliva is secreted ?

অবম্পঞ্জিলারী, অবম্পঞ্জিগাল্ ও প্যারোটাইড্। যুগ গল্লবের স্নায়িক
গ্রন্থি দ্বারা উহা কেবল রসাল থাকে মাত্র।

লালার স্বভাব বর্ণনা কর ? Describe the characteristics of
Saliva.

ইহা উপরি উক্ত ৩টি গ্রন্থির মিশ্রিত নিঃসরণ। ইহা অন্ন খোলাটে, ফেণাযুক্ত
স্বাদ রহিত ও স্নায়ুযুক্ত তরল পদার্থ। ইহার আপেক্ষিক ভার ১,০০৪ হইতে
১,০০৯। ইহাতে ১০ ভাগের মধ্যে ৫ ভাগ মিউসিন নামক সলিড্ বা ঘন বা
কঠিন মিউসিন নামক চট্‌চট্‌ অর্গ্যানিক পদার্থ থাকে। এতদ্ব্যতীত উহাতে
কল্প পরিমাণে এলবুমিন ও মাইউইন দৃষ্ট হয় এবং উহাতে টিয়ালীন নামক

DIGESTION.

এক প্রকার বিশেষ ফার্মেন্ট বা উৎসেচিত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। লালিতে লবণ জাতীয় ইন্‌অর্গ্যানিক পদার্থ দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে সাল্কো-সাল্‌ফেনেট পটাস্ প্রধান। এতদ্ব্যতীত, লালার মধ্যে লাল সঞ্চরীয় কণা, এপিথিলিয়াম কোষ এবং বিবিধ প্রকার মাইক্রো-অর্গ্যানিজম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে। উক্ত লাল সঞ্চরীয় কণাগুলি গোলাকার প্রটোপ্লাজম্ সঞ্চরীয় চাপ সদৃশ বোধ হয় এবং উহাতে নিউক্লিয়াই ও কর্কশ দানার মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গতি বিশিষ্ট পদার্থ অবস্থিতি করিয়া থাকে।

২৪ ঘণ্টায় কত পরিমাণ লালার স্রাব হয়? How much saliva is secreted in 24 hours?

৭ হইতে ১০ আউন্স।

প্যারোটাইড্ লালার সহিত অন্যান্য গ্রন্থির লালার প্রভেদ কি? Difference between parotid saliva and that of the other salivary glands.

ইহাতে অধিক পরিমাণ টিয়ালিন্ এবং কম পরিমাণে ইউরিয়া ও কার্বনিক এসিড্ থাকে। ইহাতে মোড়া ও পটাস্ ঘটিত লবণও কিঞ্চিৎ পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা অন্যান্য লালার অপেক্ষা পাতলা। ২২৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সাব্‌ম্যাক্সিলারী লালার কিরূপ? Describe submaxillary gland?

ইহা অধিক ক্ষারযুক্ত ও আটার মত। ইহাতে অধিক মিউসিন্ কিন্তু কম টিয়ালিন থাকে। ২২৪ হইতে ২২৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সাব্‌লিঙ্গুয়াল লালার কিরূপ? Describe sublingual gland? মূল গ্রন্থের ২২৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

লালার গ্রন্থিগুলির স্নায়ু যোগান প্রণালী কিরূপ? Nerve supply of salivary gland?

সাব্‌ম্যাক্সিলারী গ্রন্থিগুলি কর্ডাটম্পানাই হইতে স্নায়ুস্বত্বে লাভ করে। ফেসিয়াল্ স্নায়ু হইতে কর্ডাটম্পানাই স্নায়ু উদ্ভিত হয়। সিম্পেথিটিক স্নায়ু হইতে সুপিরিয়ার সার্ভাইক্যাল ও সাব্‌ম্যাক্সিলারী গ্যাংলিয়ান্ হইতেও স্নায়ু-ম্যাক্সিলারী লালার গ্রন্থির স্নায়ু স্বত্বে লাভ হইয়া থাকে। কর্ডাটম্পানাই স্নায়ুতে দুই জোড়ের স্নায়ুস্বত্বে আছে যথা :—১। প্রকৃত লালার নিঃসরণকারী স্বত্বে এবং ২। ডেসোডাইলেটর স্বত্বে। সিম্পেথিটিক স্নায়ুতে দুই প্রকার স্বত্বে

ঐ লাল গ্রন্থিতে দৃষ্ট হয় যথা :—১। প্রকৃত লাল নিঃসরণকারী সূত্র এবং
২। তেসো-কন্ট্রিটোর স্নায়ু সূত্র। আব্‌লিঙ্গুয়াল গ্রন্থিগুলির আব্‌ম্যাগজি-
লারী গ্রন্থিদিগের মত স্নায়ু যোগান হইয়া থাকে। ফেসিয়াল স্নায়ুর যে সমস্ত
শাখা মে স্নায়ু অবরিকিউলো টেম্পোরাল্ শাখাগণেব সহিত মিলিত হয়
উহাদের দ্বারাই প্যারোটিড্ গ্রন্থির স্নায়ুযোগান হইয়া থাকে।

কর্ডাটিম্পানাই ছেদনের ফল কি? Effect of section of Chorda
Tympani.

লাল নিঃসরণ অত্যন্ত হ্রাস পাইয়া থাকে।

কর্ডাটিম্পানাই উত্তেজনার ফল কি? Effect of its Stimulation.

অধিক পরিমাণে লাল নিঃসরণ এবং গ্রন্থি মধ্যে রক্তাধিক্য হইয়া থাকে।

৪র্থ ভেন্টিকেলের তলদেশে ফেসিয়াল্ স্নায়ুর উৎপত্তি স্থানে উত্তেজনা
কবিলে কি ফল হয়? Effect of stimulation of facial nerve in the
4th ventricle.

সাব্‌ম্যাপ্‌জিলাবী গ্রন্থি হইতে অধিক পরিমাণে লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে।

লালা সঞ্চকে সিম্প্যাটিক্ স্নায়ু উত্তেজনের ফল কি? Effect of stimu-
lation of the sympathetic.

কম লাল বাহির হয়, তৎসঙ্গে রক্তবাহীনাড়ী কুঞ্চিত হয় সুতরাং লাল
গ্রন্থিতে কম রক্ত সঞ্চয় হইয়া থাকে।

লালা গ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলেই কি লাল নিঃসরণ বৃদ্ধি পায়? Does
increased vascularity increase saliva?

না। কারণ লাল গ্রন্থির যাবতীয় রক্তবাহীনাড়ী বাঁধিয়া রাখিলেও
কর্ডাটিম্পানাই স্নায়ু উত্তেজনে অথবা সিম্প্যাটিক স্নায়ু অবসাদনে লাল
হইয়া থাকে। ঐরূপ স্থলে লিম্ফ নাড়ী এবং লিম্ফ গহ্বর হইতে লালার জলীয়
ভরল পদার্থ যোগান হইয়া থাকে। এন্ড্রোপাইন ও ডাটুরাইন্ কর্ডাটিম্পানাই
স্নায়ু অবসন্ন করিয়া লাল প্রাব বন্ধ করিয়া থাকে।

মনে রাখিও যে লালগ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলে সেই গ্রন্থি হইতে লাল
নিঃসরণ তত হয় না যে লালগ্রন্থি হইতে চোরাইয়া লাল বাহির হইয়া থাকে।

লালা নিঃসরণ কালে উহাদের বহির্গমনকারী নলীগুলির উপর কি বেশী

pressure বা চাপ পড়ে? Is the pressure in this excretory ducts of salivary glands very great?

হাঁ, কার্ণোটিড্ ধমনীর ডবল চাপ পড়ে। Wharton's duct নামক লালানলীর উপর ২০০ মিলিমিটার মার্ফরীর চাপ পড়ার মত চাপ পড়িয়া থাকে।

লালা সঞ্চায়ন নলীগুলির উপর অত্যন্ত চাপ পড়ার কারণ কি? Cause of the pressure in the salivary ducts.

লালা গ্রন্থিসমূহে cells গুলি অধিক পরিমাণে কার্য আরম্ভ করিলেই গ্রন্থি উপর চাপ পড়িয়া থাকে।

ঐ সময়ে লালার তাপ কিরূপ হয়? What is the temperature then?

লালা নিঃসরণ কালে উহার গ্রন্থিতে তাপমাত্রিক্য হয়, ঐ সময়ে ধমনীর রক্তের অপেক্ষা লালার তাপ বেশী থাকে।

Parotid গ্রন্থি হইতে কিরূপে অধিক পরিমাণে লালার বহির্গত করা যায়? How do you produce increased salivary flow from the Parotid?

Facial nerve যথায় 5th nerve বা স্নায়ুর auriculo-temporal শাখার সহিত সংযুক্ত হইয়াছে সেইখানে উত্তেজনা করিলে অথবা reflexly অর্থাৎ প্রত্যাবর্তকভাবে Glosso-pharyngeal nerveকে উত্তেজিত করিলে লালার প্রবাহ করা যায়।

খুশখব্বরের ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে কিরূপে লালার নিঃসরণ হয়? How saliva comes when food is in the mouth?

Glosso-pharyngeal স্নায়ুর lingual শাখা এবং ৫ম স্নায়ুর Inferior maxillary শাখা উত্তেজনা (impulse) বহন করিয়া মেডুলাতে লইয়া যায়, তথা হইতে যে আদেশ হয় উহা দ্বারা লালার প্রবাহ হইয়া থাকে। এইরূপ লালার প্রবাহ ক্রিয়াকে reflex বা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কহে।

Chorda tympani স্নায়ু কাটিয়া দিলে ঐরূপ reflex ক্রিয়ার অর্থাৎ লালার প্রবাহ কিরূপ ভারতম্য ঘটে? What effect of section of chorda tympani on this reflex action.

মুখগহ্বরের ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য গ্রহণ করিবার পূর্বে যদি chorda tympani স্নায়ু বিভক্ত করা যায় তাহা হইলে যে লালা গ্রন্থিতে উহা গমন করে সেই গ্রন্থি হইতে লালা নিঃসৃত হয় না। কিন্তু তাহার sympathetic স্নায়ু কাটিয়া দিলে ষাণ্ডিও ভালরূপে লালা নিঃসৃত না হয় তবু লালানিঃসরণ একবারে বন্ধ হয় না।

সর্ব সময়ে কি একভাবে লালা নিঃসরণ হয়? Is the rate of secretion always the same?

না। মুখগহ্বরের অবস্থা এবং ভক্ষ্যদ্রব্যের অবস্থাসূত্রে লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে।

চর্বনে লালা নিঃসরণের কিরূপ তাৎপর্য হয়? What effect of mastication on saliva?

চর্বন দ্বারা লালা নিঃসরণ ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়?

কোন অবস্থায় লালা নিঃসরণ বাড়ে? In what condition flow of saliva is increased?

যখন বমনেন্দ্ৰিয়া হয় তখন Vagus স্নায়ুর সাহায্যে reflex বা প্রত্যাবর্তক ভাবে লালা নিঃসরণ ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

লালার বৈধানিক (Physiological function) ক্রিয়া কি?

ডায়েষ্টেটিক বা এমিলোলিটিক ক্রিয়া। অর্থাৎ যে ক্রিয়াদ্বারা ষ্টার্চ বা শর্করা জাতীয় পদার্থ ডেক্টিষ্টিন্ এবং ডেক্টিষ্টিন্ শর্করায় পরিণত হইয়া থাকে। টিয়ালিন নামক লালার বীৰ্য দ্বারা ঐরূপ ডায়েষ্টেটিক কার্য হইয়া থাকে।

Ptyalin ক্রিয়া প্রকাশ করিবার সময় কি উহার ধ্বংস হয়? Is Ptyalin destroyed when it acts?

কদাচ ঐরূপ হয়, কারণ উহা Catalysis দ্বারা অথবা উহার অস্তিত্বেই ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে।

অল্প বা অধিক তাপে উহার ক্রিয়া কিরূপ হয়? Effect of temperature on the action of ptyalin.

অত্যল্প বা অধিক তাপে Ptyalin নামক লালার বীৰ্যের ক্রিয়া কার্যকারী হয় না এমন কি boiling and freezing অবস্থায় উহার ক্রিয়ার এককালীন লোপ হইয়া থাকে।

Saliva বা লালার দ্বারা কিরূপে Sugar বা শর্করা প্রস্তুত হয়? What kind of sugar is formed by saliva?

Starch অর্থাৎ খেতসার জাতীয় পদার্থের উপর saliva ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া maltose নামক শর্করা উৎপন্ন করে, উহা আবার ক্ষুদ্র অল্প মধ্যে dextrose হইয়া থাকে, এই dextrose and Levulose নামক শর্করার অবস্থায় Carbohydrate জাতীয় পদার্থ শরীরে শোষিত হইয়া থাকে।

Starchy food সিদ্ধ করিবাব উদ্দেশ্য কি? Object of boiling starchy food.

Starch granules গুলির cellulose নামক আবরণ ভাঙ্গিবার জন্য উহাদিগকে সিদ্ধ করার প্রয়োজন হয় এবং সিদ্ধ হইলে তবে খেতসার পদার্থের উপর উহার diastatic ferment ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। Starch পাবপাক পাইলেই উহা গলিয়া যায়।

Saliva বা লালার ক্রিয়া কি? Action of saliva.

উহা মুখগহ্বকে সবস রাখে, চর্কন ক্রিয়ায় সহায়তা করে, কথা কহার সুবিধা করে, এবং জিহ্বা সঞ্চালনের সাহায্য করিয়া থাকে। উহা অনেক পদার্থকে গলাইয়া ফেলে, উহা দ্বারা অনেক বস্তুই তাব পাওয়া যায় এবং ভক্ষিত দ্রব্যকে তাল পাকাইয়া গলাধঃকরণ ক্রিয়ায় সুবিধা করিয়া দিয়া থাকে।

লালার মিকানিকাল বা যান্ত্রিক ক্রিয়া কিরূপ? What are the mechanical uses of saliva?

মূল গ্রন্থের ২২৬ পৃষ্ঠা হইতে ২২৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

চর্কণ ক্রিয়া বর্ণনা কর? What are the movements of mastication?

মূল গ্রন্থের ২৮৯ হইতে ২৯১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

গলাধঃকরণ প্রণালী ও উহার আয়ু কোশল বর্ণনা কর? Describe Deglutition and its nervous mechanism.

মূল গ্রন্থের ৩০০ হইতে ৩০৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পাকশয় ও অন্ত্র Stomach and Intestines.

পাকশয়-গঠন Structure বর্ণনা কর ? ৩০৫ হইতে ৩৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকশয়ের সঞ্চালন movements কিরূপ ? ৩১৮ হইতে ৩১৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকশয় যখন শূণ্য থাকে, তখন উহার ছোট বাকটি উপবে এবং বড় বাকটি নিম্নদিকে থাকে কিন্তু উহা পূর্ণ হইলে উহার বড় বাকটি সম্মুখে অর্থাৎ উদর গাত্রের দিকে আইসে এবং ছোট বাকটি পশ্চাতে অর্থাৎ মেরুদণ্ডের দিকে ঘুরিয়া গিয়া থাকে । এতদ্ব্যতীত, উহা ঘূর্ণিত বা বোটটবী এবং ক্রিমি সদৃশ বা পেরিষ্টল্টিক গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে । পাকশয় গাত্র মধ্যে মধ্যে এবং প্রত্যেকবারে কয়েক মিনিটের জন্য স্ফীতভাবে উপব গড়াইয়া পড়িয়া থাকে ; এইরূপ ঘূর্ণিত গতিক বোটটবী গতি কহে এবং এইরূপ গতি দ্বাৰা ভক্ষিত দ্রব্য পাকশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রমে ভাঙ্গিয়া যায় । পেরিষ্টল্টিক বা ক্রিমিগতি দ্বাৰা ভক্ষিত দ্রব্য পাইলোবাসেব মুখ দিয়া ডিয়োডিনামে উপস্থিত হইয়া থাকে ।

পাকশয়ের স্নায়ু (Nerves) যোগান কিরূপ ?

উহা অত্যন্তবে সোলিবি প্লেকসাস্ দ্বাৰা ইহার সঞ্চালন হয় । ইহার উপর গায়ে বার্নাদিকের ভেগাস এবং নিম্ন প্রদেশে দক্ষিণ দিকের ভেগাস্ অবস্থিত করিয়া থাকে । এতদ্ব্যতীত ৩১৯ হইতে ৩২১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকশয় রস বর্ণনা কর ? Describe the Gastric Juice.

উহা অনেক পরিমাণে পবিষ্কার ও বর্ণ রহিত অথবা স্বেদ পীত বর্ণের তরল পদার্থ । ইহা অল্পবুদ্ধ ও বিশেষ এক প্রকার গন্ধ বিশিষ্ট হইয়া থাকে । ইহা ফুটত জলে ঝোলাটে হয় না এবং শীঘ্র পচিয়া যায় না । ইহার আপেক্ষিক ভার ১০০২.৫ । ২৪-ঘণ্টার মধ্যে ৮ হইতে ১৪ পাইন্ট ঐ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে ।

পাকশয় রসে কি কি পদার্থ থাকে ? What does Gastric Juico contain ?

১ম। ইহাতে পেপ্সিন নামে এক প্রকার নাইট্রোজেন্ বহিত হাইড্রোক্লোরিক্ উৎসেচিত পদার্থ বা কর্পরেন্ট থাকে যদ্বারা প্রোটিন পদার্থ হজম হয় । ২য়। হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্ থাকে । এতদ্ব্যতীত, পাকশয়স্থিত কার্বো-হাইড্রেটস

জাতীয় পদার্থের অপকৃষ্টতায় অল্প পরিমাণে ল্যাক্টিক এসিড্, দৃষ্ট হইয়া থাকে।

১০০০ ভাগ গ্যাস্ট্রিক রসের বিবিধ পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ ?

জল—————২৭৫.০০

হাইড্রোক্লোরিক এসিড্—৪ ৭৮

পেপসিন্—————১৫.০০

ইন্ অর্গ্যানিক লবন—————৫ ২২

—————

১০০০.০০

পাকাশয়ের কোন্ স্থানে অধিক pepsin বাহির হয় ?

Cardiac অংশের স্থানে অধিক pepsin বাহির হয় ?

পাকাশয়ের গ্রন্থিতে কি pepsin প্রস্তুত থাকে ?

পাকাশয়ের গ্রন্থির রস pepsinogen থাকে উহা hydrochloric acid সংযুক্ত হইলেই pepsin প্রস্তুত হয়।

পাকাশয়ে কি সর্জদাই রস নিঃসরণ হয় ?

না। ভক্ষ্য দ্রব্য পাড়িলেই পাকাশয়ে রস বাহির হয়।

পাকাশয়ে ভক্ষ্য দ্রব্য পাড়িলে উহার ক্রিয়ণ অবস্থা হয় ?

পাকাশয় গাত্র লাল হয় এবং ঐ স্থানের রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

ভুক্তিত দ্রব্যের সহিত পাকাশয় রসের কি লক্ষ্য হয় যখন উহা ক্ষুদ্র অস্ত্রের ভিত্তরে যায় ?

উহা neutralized হয় অর্থাৎ উহার অম্ল ব্যয়; এবং পেপসিনের কতকাংশ শোষিত হইয়া থাকে।

ল্যাক্টিক এসিডের ক্রিয়া কি ? Function of lactic acid.

হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বত ইহা আরাও প্রোটিন্ পদার্থ হজম হইয়া থাকে।

পাকাশয় রসের ক্রিয়া বর্ণনা কর ? Function of Gastric Juice,

দুই গ্রামের ৭০০ পুষ্ঠা হইতে ৩১১ পুষ্ঠা দ্রব্য।

কাইন্ কাহাকে বলে ? What is Chyme ?

ভক্ষিত পদার্থ পাকশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া যে এক প্রকার ঘন স্বেত বা ধূসরবর্ণ বিশিষ্ট, ঘোলা লালাময় অস্বচ্ছ ও জমাট রক্তবৎ তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয় উহাকে কাইন্ কহে । ৩২২ হইতে ৩২৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

প্রোটিন্ পদার্থেব উপর পাকশয়িক রসের ক্রিয়া কিরূপ ? Effect of gastric juice upon proteids.

পাকশয় রস প্রোটিন্ পদার্থেব উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া প্রথমতঃ উহাদিগকে সিণ্টনিন্ অথবা এসিড্ এল্‌বুমিন নামক পদার্থে পরিবর্তিত করে । এই পদার্থ আবার প্রোপেপ্টোন, হেমি এল্‌বুমিনোস্ অথবা প্যারাপেপ্টোন নামক পদার্থে পরিবর্তিত হয় । প্যারা পেপ্টোন ক্রমে পেপ্টোন নামক পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া ক্ষুদ্র অক্সিড হইতে রক্ত মধ্যে শোষিত হয় । পরিশেষে উহা শীঘ্র শীঘ্র পুনর্জীবন প্রোটিন্ পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া তত্ত্বমধ্যে স্থাপিত হইয়া থাকে । মূল গ্রন্থের ৩১৬ হইতে ৩১৭ পৃষ্ঠাও দ্রষ্টব্য ।

পাকশয় হইতে এল্‌বুমিন্ জাতীয় পদার্থ পরিবর্তিত না হইয়া শোষিত হইতে পারে কি না ? Is any albumin absorbed unchanged ?

ডাক্তার ইয়ো সাফেবের মতে ঐরূপ হইয়া থাকে ।

পাকশয়ের পেপ্সিন্ ব্যতীত আর কি কি ফার্মেন্ট আছে ?

দ্বিবিধ উৎসেচক পদার্থ অর্থাৎ কাউলিং ফার্মেন্ট, এবং রেনেট্ ফার্মেন্ট থাকে । ৩১৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

কার্বো-হাইড্রেট্ জাতীয় পদার্থের উপর পাকশয় রসের ক্রিয়া কিরূপ ?

পাকশয় রস টার্চ, ইজুলিন্ অথবা গাম্‌স্ পদার্থগুলির উপর কোন ক্রিয়া প্রকাশ কবে না । কেন্‌জগার ঘীরে ঘ্রাবে মুকোশে পরিবর্তিত হয় এবং চর্কি জাতীয় পদার্থগুলি ভাঙ্গিয়া মিসিরিন্ এবং চর্কিজাতীয় পদার্থে পরিণত হয় ।

পাকশয় রস দ্বারা জীবদশায় পাকশয় গাত্র ক্ষয় হয় না কেন ? Why does not the stomach digest itself ?

কেহ কেহ বলেন যে পাকশয়ের ভিতর সর্বদা alkaline blood সঞ্চালিত হয় বলিয়া ঐরূপ হয় না । আবার কেহ বলেন যে সজীব গঠনের ধর্ম্মে ঐরূপ হইতে পারে না ।

পাকশয়ে কি কি গ্যাস (gas) থাকিতে পারে ?

ভূবায়ু ব্যতীত, অজীর্ণ হেতু উৎসেচন এবং পচন দ্বারা বিবিধ প্রকার গ্যাস পাকশয়ে উৎপন্ন হইতে পারে। ৩২১ হইতে ৩২২ পৃষ্ঠাও দ্রষ্টব্য।

বমন ক্রিয়া প্রণালী বর্ণনা কর ? Mechanism of vomiting.

পাকশয় গাত্রের কুঞ্চন বশতঃ, উদার পাইলোরিক্ মুখ বন্ধ থাকে কিন্তু ফার্টিয়াক্ মুখ খুলিয়া গিয়া বমন হইয়া থাকে। শিশুদিগের বমনে উদর গাত্রেব পেশীগুলি সাহায্য কবে না কিন্তু যুবাগণের তাহা হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩২৭ হইতে ৩২৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বমন ক্রিয়াব আকার কোথায় ? In what way is vomiting produced ?

পাকশয় স্নায়ুব সমাপ্তি স্থলে (Peripheral ends) এবং মৈডুলাস্থিত বমন ক্রিয়ার কেন্দ্র বা আঁকব স্থান উত্তেজিত হইলে বমন হইয়া থাকে।

বমনের সহিত কি পিত্ত বাহিব হইতে পারে? Do we see bile in vomit ?

হাঁ, পবন বমন হইলে duodenum হইতে পিত্ত উঠিয়া পাকশয়ে আসে এবং তথা হইতে বাহিবে বহির্গত হইয়া থাকে।

ডেগাস্ স্নায়ুব সহিত বমন ক্রিয়াব সম্বন্ধ কি ?

উহা অসাড়িত হইলে অথবা উহাকে বিভক্ত করিলে বমন নিবারণিত হয়।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের পেশী স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Functions of Intestinal muscles.

পেবিল্টালিস্ বা এক প্রকার ক্রিমিগতি। অর্থাৎ এই গতি দ্বারা ক্ষুদ্রান্ত্র উপব হইতে নিম্ন পর্য্যন্ত ক্রমাগত কুঞ্চিত হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩৪২। ৩৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

নিম্নাবস্থায় কি পাকশয়ের এবং অন্ত্রের ক্রিমিগতি চলিতে থাকে ?

কেহ কেহ বলেন, চলে। অপব কেহ বলেন, না। সাধারণের মত এই যে, নিম্নাবস্থায়ও উহাদের গতিবিধি হইয়া থাকে।

Reserved peristalsis কাকাকে বলে ?

অন্ত্রের কোন স্থানের পেশীসূত্র কুঞ্চিত না হইলেই ক্রিমিগতি উপরদিকে গঠে, উহাকেই Reversed peristalsis বলে।

অন্ত্রের পেশীর আবরণের ক্রিয়া কি ?

Peristalsis অর্থাৎ ক্রিমিগতির মত ক্রমাগত সকালন ।

অন্ত্রের সকালক গতির উপর স্নায়ু শক্তির কর্তৃত্ব কিরূপ ? *Nerve influence over intestinal movements.*

Auerbach's plexus is the automatic motor centre, এই স্নায়ু-কেন্দ্র অন্ত্রের পেশীর ভিতরে থাকে। এতদ্ব্যতীত Meissner's plexus প্রভৃতি সামান্য সামান্য motor centresও আছে।

Aperistalsis কতাকে বলে ?

Peristaltic movement or ক্রিমিগতির এককালীন অভাবকেই Aperistalsis কহে। ব্যাভাবিক ক্রিমিগতিকে Cuperistalsis কহে। ক্রিমিগতি প্রবল হইলে উহাকে dysperistalsis কহে।

Peristalsis ক্রিয়ার উপর রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার কর্তৃত্ব কিরূপ ?

অন্ত্রেব প্রাচীরে রক্তশ্রোত বন্ধ করিলে ক্রিমিগতির আধিক্য হইয়া থাকে। রক্তাধিক্য অথবা রক্তহীনতা প্রযুক্ত এরূপ হইয়া থাকে। একান্ত সূত্র্যর পূর্বে peristalsis বেশী হয়।

অন্ত্রের Inhibitory অর্থাৎ দমনকারী স্নায়ু কে ?

Splanchnic স্নায়ুগুলি অন্ত্রের গতিবিধির শাসক। উহাদের ভিতর motor filaments থাকে।

Splanchnic স্নায়ুর উত্তেজনে peristalsis বা ক্রিমিগতির উপর কিরূপ ক্রিয়া হয় ?

যদি কহে ব্যাভাবিক ভাবে রক্ত যোগান হয়, তবে ক্রিমিগতি বন্ধ থাকে অথবা অভ্যন্তর গতিবিধি হইয়া থাকে। অস্বাভাবিক ভাবে রক্তের যোগান হইলে ক্রিমিগতির বৃদ্ধি হইয়া থাকে। শিরার রক্তশ্রোত বৃদ্ধি পাইলে Splanchnic স্নায়ুগুলির Inhibitory বা দমনকারী স্নায়ুবিগের অবসাদন হয়। কিন্তু উহাদের motor স্নায়ুগুলির কিছু হয় না।

কুহ অন্ত্রের গঠন (structure) বর্ণনা কর ? ৩৩১-৪৫৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বৃহৎ অন্ত্রের গঠন (structure) বর্ণনা কর ? ৩৩৬-৪৫৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কুহ ও বৃহৎ অন্ত্রের রসের গুণ ও কার্য কিরূপ ? ৩৩২-৪৫৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কৃত্র অগ্নে কাইমের পরিবর্তন আত্মপুর্কিক লিথ ? ৩৪৪ হইতে ৩৪৮ পৃষ্ঠা
ঐষ্টব্য।

বৃহদাগ্নের পান্নিগাক ক্রিয়া ও কাইমের পরিবর্তন কিরূপ ?

৩৪৮ ও ৩৫০ পৃষ্ঠা ঐষ্টব্য।

মলত্যাগ প্রণালী ও মলবায়ের কোশল বর্ণনা কর।

৩৫২ হইতে ৩৫৪ পৃষ্ঠা ঐষ্টব্য।

কত পরিমাণে মিনাস্তে মলত্যাগ হয় ?

আহারানুসারে মলত্যাগ হয়। ইংরেজদের ৬ হইতে ২০ আউন্স মল ত্যাগ
হয়। বাঙ্গালির মল ইংরাজ অপেক্ষা অনেক অধিক।

যকৃৎ Liver।

যকৃতের গঠন (structure) বর্ণনা কর। ৩৫৬ হইতে ৩৬০ পৃষ্ঠা ঐষ্টব্য।

যকৃতের পোর্টাল রক্ত সঞ্চালন প্রণালী বর্ণনা কর।

৩৬০ হইতে ৩৬১ পৃষ্ঠা ঐষ্টব্য।

যকৃৎ কোষ মধ্যে রাসায়নিক পদার্থ Chemical composition কি কি ?

১ম। প্রোটিন্ অর্থাৎ এলবুমিন জাতীয় পদার্থ। ২য়। গ্লাইকোজেন্
অর্থাৎ জাতব খেতসার পদার্থ। এই পদার্থ ডায়েস্টেটিক কার্বেন্ট দ্বারা
শর্করার পরিবর্তিত হয়।

গ্লাইকোজেনের হ্রাস বৃদ্ধি কিরূপ হয় ? What conditions influence
the quantity of Glycogen.

অধিক পরিমাণে খেতসার, চুই, ফল অথবা কেন্দ্ৰগার বা টেন্দ্ৰশর্করা
আহার করিলে উহার বৃদ্ধি হয়, কেবল এলবুমিন জাতীয় অথবা চর্নিজাতীয়
পদার্থ আহার করিলে উহা বিলক্ষণ কমিয়া যায়।

গ্লাইকোজেনের উৎপত্তি কোথায় ? What are the sources of
Glycogen ?

সম্ভবতঃ শর্করা অর্থাৎ কার্বো-হাইড্রেট্‌স্ জাতীয় পদার্থ হইতে উহার
উৎপত্তি হইয়া থাকে।

যকৃতের ক্রিয়া কি ? What are the Functions of the Liver ?

১। পিত্তনিঃসরণ। ২। প্রাইকোলেজ্‌ন নির্মাণ,

৩। অকর্ষণ্য রক্ত কোষগুলির সংহার।

ক্ৰণ বক্তের ক্রিয়া কি? Functions of Foetal Liver.

৩৬৪ হইতে ৩৬৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পিত্তের স্বভাব বর্ণনা কর? Describe the bile.

ঈ। ঈষৎ চবিত্রা বর্ণের অথবা কটা, অথবা কাশাটে সবুজ বর্ণের স্বচ্ছ তরল পদার্থ। ইহা অম্ল ক্ষার রহিত ও তিক্ত স্বাদ বিশিষ্ট পদার্থ। ইহার আপেক্ষিক ভার ১.০২৬ হইতে ১.০৩২।

পিত্তে কি কি থাকে? What does bile contain?

১ম। মিউকাস্ বশতঃ ইহা চট্‌চটে হয়। পিত্তধানীর গাত্র হইতে মিউকাস্ উৎপন্ন হয়।

২য়। পিত্ত সঞ্চয়ী অম্ল প্রাইকো কোলিক্ ও টেরো কোলিক্ এসিড্। শ্বেতক অম্ল দুইটা সোডার সহিত মিশ্রিত হইয়া কোলেট্‌স্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পিত্তের রঙ্গিল পদার্থ কি কি? What are the bile pigments?

ঈষৎ পীত ও কটা বর্ণের বিলিরুবিন্, সবুজ বর্ণের বিলিভার্ভিন্; বিলি-ফিউসিন্; বিলিপ্রোভিন্ এবং হাটভ্রো বিলিরুবিন্ নামক রঙ্গিল পদার্থ দৃষ্ট হয়। শ্বেতকটা মলে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পিত্তের পরীক্ষা কি? Tests of Bile.

উহাতে নাইট্রিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে, বিবিধ বর্ণ বাতির হইয়া থাকে (Heintz's test)। পিত্তে জোর সালফুরিক এসিড্ ফোঁটা ফোঁটা ফেলিয়া শেষে উহাতে ten per cent solution of cane sugar প্রয়োগ করিলে reddish purple অর্থাৎ ঈষৎ লাল ও বেগুনি বর্ণ কলিত হয় (Pettenkofer's test)।

কলেষ্ট্রিন্ কাহাকে বলে? What is Cholestrin?

ইহা এক প্রকার স্নায়ুজাতীয় পদার্থ। ইহা ডিম্বের কুহরে (in the yolk of eggs) দৃষ্ট হয়। পিত্তে ইহা দ্রবাবস্থায় অবস্থিতি করে।

দিনান্তে কত পরিমাণ পিত্ত নিঃসৃত (secreted) হয়?

প্রায় ১৭ আউন্স।

১০০ ভাগ পিত্তের বিবিধ পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ।

৩৬৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কি প্রকার পিত্তের বর্ণ coloring matter লাভ হয় ?

রক্তকণার সংহারে ঐরূপ হইয়া থাকে।

হিপাটিক্ শিরা ও পোটাল শিরাহিত পদার্থগুলি যে প্রভেদ কিরূপ ?

হিপাটিক্শিরায় অধিক পরিমাণে শর্করা (?) কলেষ্ট্রিন্ এবং রক্তকণা দৃষ্ট হয় কিন্তু উহার ভিতর এলুমিন্ ফাইব্রিন্, স্বাধীন হিমোগ্লোবিন্, চর্কি, জল ও লবণ কম পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পিত্তের ক্রিয়া কি ? Functions of the Bile.

১। চর্কিজাতীয় ভক্ষিত দ্রব্যকে তৈলবৎ পাতলা করিয়া শোষণোপযোগী করে। ২। অম্লের গাত্রকে তৈলাক্ত করিয়া রাখিয়া শোষণ ক্রিয়ার সুবিধা করে। ৩। পচন নিবারণ করে। ৪। অম্লগ্রাস্তগুলিকে উত্তেজিত করিয়া উত্তার নিঃসরণ করে। ৫। ক্রিমি গুতির বৃদ্ধি করিয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩২৯ হইতে ৩৭৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অম্ল মধ্যে পিত্তের পরিণাম কি ? Fate of bile in the intestines.

কতক পরিমাণ মলের সহিত বহির্গত হয়, কতকংশ শোষিত হইয়া ইউরো-বিলিন্ অর্থাৎ মূত্রের বর্ণ প্রাপ্ত হইয়া, মলের সহিত কোলেষ্ট্রিন্ বাহির হয়, এবং পিত্ত সম্বন্ধীয় লবণগুলি অম্লের দ্বারা পুনঃশোষিত হইয়া থাকে।

প্যানক্রিয়াটিক্ পরিপাক ক্রিয়া (Pancreatic Digestion)।

প্যানক্রিয়াস্ বর্ণনা কর ? Describe the Pancreas.

ইহার গঠন লালা গ্রন্থিদিগের ভায়। ইহার মধ্যে দুই শ্রেণীর মত কোষ দৃষ্ট হয়। ১ম। বহির্দিকে স্বচ্ছ কোষ শ্রেণী। ২য়। অভ্যন্তর দিকে দানাদার কোষ শ্রেণী। কিন্তু কোতৃকের বিষয় এই যে, প্রত্যেক কোষের বহির্দিকে স্বচ্ছ কিন্তু অভ্যন্তর দিক দানাদার হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ৩৭৫ হইতে ৩৭৬ এবং ৩৮০ হইতে ৩৮২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কোন সময় প্যানক্রিয়েটিক্ রস নিঃসৃত হয় ?

পাকাশয় হইতে ভক্ষিত দ্রব্য ক্ষুদ্র অম্লের উপস্থিতি হইলেই প্যানক্রিয়াস্ রস নিঃসৃত হয়।

সমস্ত দিবসে কি পরিমাণ প্যানক্রিয়াস্ বস নিঃসৃত হয় ?

৩৭৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্যানক্রিয়াস্ বস বর্ণনা কর ? Describe the Pancreatic Juice.

ইহা ঘন, স্বচ্ছ, গন্ধবঞ্চিত এবং লবণাক্ত। ইহাতে কার্বোনেট-সোডা থাকিতে লবণাক্ত হয়। ইহা দ্বারা পবিপাক ক্রিয়াবিশেষ সাহায্য হইয়া থাকে। এই রসেব বিশেষ বিবরণ মূল গ্রন্থেব ৩৭৬/৩৭৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বিশ্রামাবস্থায় এবং কার্যকালে প্যানক্রিয়াসের অবস্থা কিরূপ ?

পরিপাক কালে ইহাকে লাল ও ঘোলাটে দেখায় কিন্তু বিশ্রামাবস্থায় ফেকাসে ও বক্তহীনাবস্থায় থাকে।

প্যানক্রিয়াস রসেব ক্রিয়া কি ? Function of Pancreatic Juice.

ইহাতে প্রধানতঃ ৪টা ফার্মেন্ট থাকিতে ইহা দ্বারা পরিপাক ক্রিয়াবিশেষ সাহায্য হইয়া থাকে। যথা :—১। যেতসারকে শর্করার পরিবর্তন করে। ২। চর্বিজাতীয় পদার্থগুলিকে তৈলবৎ তরল কবে, পরে কিঞ্চিৎ জল শোষণ করিয়া মিসি'রিন্ ও চর্বিজাতীয় অম্লে বিভক্ত করে। ৩। ইণ্ডা এলবুমিনয়েড্ পদার্থগুলিকে পেপটোন নামক পদার্থে পরিবর্তিত করিয়া থাকে।

প্যানক্রিয়াসের ৪টা ফার্মেন্টের নাম ও ক্রিয়া কি ? Name and functions of Ferments.

৩৭৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ কাহাকে বলে ? Leucin and Tyrosin.

উহার ক্ষুদ্র অম্লের ভিতর সহজাবস্থায় দৃষ্ট হয় কিন্তু পেপটোন নামক পদার্থের উপর ট্রিপ্সিন নামক ফার্মেন্টের দীর্ঘকাল ক্রিয়াবশতঃ ঐরূপ নাইট্রোজেন দ্রুত লিউসিন ও টাইরোসিন উৎপন্ন হইয়া থাকে।

স্কেটোল এবং ইণ্ডোল কাহাকে বলে ? Skatol and Indol.

পেপটোনের উপর ট্রিপ্সিন ক্রিয়াবশতঃ স্বল্প ঐ দুই প্রকার দুর্গন্ধজনক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Albuminoid পদার্থের উপর gastric রস এবং pancreatic রসের ক্রিয়া পার্থক্য difference কিরূপ ?

পাকায় রসে বর্ধন বাসে পরিপাক হয় শুধু উহার স্বত্বগুলি কেবল

সু'লিয়া উঠে কিন্তু প্যানক্রিয়াস বা ক্রোম বস্তুর রসে উহারা কয় প্রাপ্ত হয় বা হজম চইতে থাকে।

Pancreatic action বা ক্রিয়ার জন্ত কিসের প্রয়োজন হয়?

প্যানক্রিয়াস হজমের জন্ত sodium carbonate নামক alkaline বা ক্রার জাতীয় পদার্থের প্রয়োজন হয়, যেমন peptic action জন্ত Hydrochloric এসিডের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

দু'রকম Tryptone কি কি?

1. Antipeptone? Hemipeptone? চর্কি জাতীয় পদার্থের উপর Pancreatic juice বা রসের ক্রিয়া কিরূপ?

প্রথমতঃ সূক্ষ্ম emulsion মত হয় (কোন পদার্থের দ্বারা তেলে জলে মিশে দু'ধবৎ অবস্থা ঘটিলে উহাকে emulsion কহে)। তৎপরে আরও বিক্টিং জল সংযোগে Glycerine এবং Fatty acids নামক পদার্থে ভাঙিয়া গিয়া থাকে। এইরূপ ক্রিয়ার জন্ত একটি ওয় ফার্মেন্টের প্রয়োজন হয়। উহার নাম Steapsin। Kurbne ও Roberts বলেন যে আর একটা ফার্মেন্ট আছে বাহাকে milk curdling ferment কহে।

একণে আমরা দেখিতেছি যে—প্যানক্রিয়াসের পরিপাক প্রক্রিয়ার জন্ত ৪টা ফার্মেন্টের প্রয়োজন হইয়া থাকে যথা :—1. Amylopsin, 2. Trypsin, 3. Steapsin and 4. Milk Curdling ferment.

জ্বালিভারী, গ্যাষ্ট্রিক এবং প্যানক্রিয়াটিক ফার্মেন্টগুলির পরিণাম কি?

পাকাশয় মধ্যে এসিড্ পেপসিন্ দ্বারা টিরা লিন্ ধ্বংস প্রাপ্ত হয়, প্যানক্রিয়াটিক ও অস্থিত রসের কার্যকর লবণগুলি দ্বারা এবং ট্রিপসিন্ কর্তৃক দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Milk curdling ferment) ধ্বংস প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

এক শত ভাগ প্যানক্রিয়াস রসের বিবিধ রাসায়নিক পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ। Percentage composition ৩৭৭ পৃষ্ঠা দেখ।

পাকাশয় ও প্যানক্রিয়াস রসের পরিপাক ক্রিয়ার পার্থক্য বর্ণনা difference কর। ৩৮৫ হইতে ৩৮৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্যানক্রিয়াসের দ্বাৰা কোশল nerve mechanism বর্ণনা কর। ৩৮৮ পৃষ্ঠা দেখ।

স্থগন্ধর, পাকায় ও অল্প মধ্যে ভুক্ত দ্রব্যের পরিপাক বা পরিবর্তন অতি সংক্ষেপে বর্ণনা কর। Describe the changes of the food in the mouth-stomach and intestines.

৩৮৯ ৩৯০ পৃষ্ঠা দেখ।

পরিপাক সংক্রান্ত যাবতীয় রস ও ফার্মেন্টেব নাম ও ক্রিয়া অতি সংক্ষেপে তালিকাকারে লিখ। Describe in a tabular form the name of the digestive juices, their ferments and actions. ৩৯১ পৃষ্ঠা দেখ।

হেমিপেপ্টোন বা সমস্ত পরিপাকের ফল স্বরূপ কোন্ কোন্ পদার্থ উৎপন্ন হয়? এবং এটিপেপ্টোন বা পরিপাকান্তে পচনের ফল স্বরূপ কোন্ কোন্ পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে?

৩৯০ পৃষ্ঠা দেখ।

শোষণ প্রক্রিয়া Absorption।

অন্ত্রের মৈথ্রিক ঝিল্লির বর্ণনা কর।

ইহাতে দুই শ্রেণীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থি দেখিতে পাওয়া যায়। ১ম শ্রেণীর নাম ক্রনাস্ গ্রন্থি। ইহারা ডায়োডিনামে অবস্থিত করে। অপর শ্রেণীকে লিম্বারথান্ গ্রন্থি কহে। ইহারা বহু সংখ্যায় সমস্ত অন্ত্রের মৈথ্রিক ঝিল্লির মধ্যে অবস্থিত করিয়া থাকে। (৩৩৩ হইতে ৩৩৫ পৃষ্ঠা দেখ)।

ভিলাই বর্ণনা কর। Describe the Villi. ৩৩৫, ৩৩৬ পৃষ্ঠা দেখ।

কিরূপে শোষণ কার্য্য সমাধা হয়? Describe Absorption.

কৈশিকা এবং ল্যাক্টিয়ালনলী গুলির সাহায্যে শোষণ কার্য্য হয়। কৈশিকা গুলি শর্করা এবং প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ শোষণ করিয়া থাকে।

অন্নবাহী নলীর কোন অংশে অধিক শোষণ হয়?

ক্ষুদ্র অন্ত্রের উপরের অর্দ্ধেক অংশে।

ল্যাক্টিয়াল নলীর স্থাপনা, গতি ও ক্রিয়া বর্ণনা কর। Describe lacteals and their functions.

প্রত্যেক ভিলাইয়ের মধ্যে এক একটা ল্যাক্টিয়াল নলী দৃষ্ট হয়। উহার প্রত্যেক এক একটা রক্তবাহীনাড়ী এবং শিরা দ্বারা বেষ্টিত থাকে। অন্ত্রের

সাব্‌এডিনয়েড্ অর্থাৎ চর্নিজাতীয় তত্ত্ব মধ্যে ল্যাক্টেরস নলীগুলি পরস্পরে মিলিত হইয়া অবশেষে লিম্ফাটিক সম্বন্ধায় জালবৎ গঠন নির্মাণ করিয়া থাকে। এই জালবৎ গঠনগুলি ধোঁয়াস্ফ ডাক্তি বা নলীর মূলদেশে রিসেস্টিকউলাম্ কাইলী নামক থালি বসতিত যোগ রাখিয়া থাকে। এই ধোঁয়াস্ফ ডাক্তি উপরে উঠিয়া বামদিকের সর্বচ্ছ ভয়ান ও বুড়নার শিবির সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে। ১৮৫ পৃষ্ঠা দেখ। ভিলাটগুলিতে অনৈচ্ছিক পেশী হয় দুই হয় বন্ধারা ল্যাক্টোয়াল স্থিত পদার্থের চলাচল হইয়া থাকে।

পরিপাক প্রাপ্ত ডিকিড জবোর শোষণের জন্য কোলোজিডী ক্রিয়া বিশেষ কার্যকরী হইয়া থাকে? Endosmosis Diffusion, Filtration.

এণ্ডোস্মোসিস্, ডিফিউজন ও ফিল্ট্রেশন্। দুই প্রকার তরল, পদার্থের বাবধানে কোনরূপ জালবৎ ঝিল্লী অবস্থিতি করিলেও যদি উক্ত দুই প্রকার তরল পদার্থের সম্পূর্ণরূপ মিশ্রণ হয় এবং ঐরূপ মিশ্রণ বশতঃ যদি উভয়দিককে আর চেমা না যায়, তবে সেই প্রণালীকে এণ্ডোস্মোসিস্ কহে। কোনরূপ বাবধান ব্যতীত যদি দুই তরল পদার্থ পরস্পরে সম্পূর্ণরূপে মিশ্রিত হইয়া যায় তবে উক্তকে ডিফিউজন কহে। অস্ত্রের গাত্রেব কুক্ষন বশতঃ তরল পদার্থের উপর চাপ পতিত হয়, সেই চাপে অথবা ভিলাই গুলির আচুশন প্রক্রিয়া দ্বারা যে সমস্ত বস টোয়াটো টোয়াটয়া পড়ে, উৎসকে ফিল্ট্রেশন্ প্রণালী কহে।

ল্যাক্টোয়াল ও লিম্ফ টীক্ নলী এবং রক্তবাহীনাড়ী দ্বারা শোষণ প্রক্রিয়া। ৩২৭ হইতে ৩২৯ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফাটিক নলী ও গ্রন্থির বিবরণ।

লিম্ফাটিক নলী ও গ্রন্থিদিগের বিস্তৃতি, উৎপত্তি ও গঠন বর্ণনা কর।

১৮২ হইতে ১৮৬ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফাটিক নলীদিগের ক্রিয়া (functions) কি? ১৮৩১৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফেব স্বভাব ও রাসায়নিক উপাদান chemical composition কিরূপ?

১৮৭১৮৮ পৃষ্ঠা দেখ।

কাইলের স্বভাব (character) ও রাসায়নিক উপাদান composition কিরূপ?

মূল গ্রন্থের ১৮৮।১৮৯ পৃষ্ঠা দেখ।

কিছুপে লিম্ফ সঞ্চালিত movements of lymph হয়? ১২০। ১২১ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফ গ্রন্থিগুলির গঠন বর্ণনা কর? ১২১। ১২৫ পৃষ্ঠা দেখ।

শারীরিক উত্তাপ Animal heat।

Animal heat অর্থাৎ শারীরিক উত্তাপের অর্থ কি?

যদ্বারা উষ্ণ রক্ত বিশিষ্ট অঙ্গগুলির রক্তা হইয়া থাকে।

বহুবোয় স্বাভাবিক উত্তাপ normal temperature কত? ৯৮°৪ ডিগ্রী ফারেন হিট।

পক্ষীগণের শারীরিক তাপ ১০৭ ডিগ্রী এবং কুকুরের ১০৩ ডিগ্রী হইয়া থাকে।

কোন কোন অবস্থার (conditions) তাপের পরিবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে?

বয়স, লিঙ্গ, দিবাভাগের সময়, পরিশ্রম, দেশ ও কাল, আহাৰ এবং পানীয় পদার্থ স্বাভাবিক তাপের তারতম্য ঘটাইয়া থাকে।

বয়সে তাপের কিরূপ তারতম্য হয়? What is the effect of age?

সদ্য প্রসূত শিশুর ঘূষাপেক্ষা ১ ডিগ্রী তাপ বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায়

আবার তাপের বৃদ্ধি দেখা যায়। যথা বয়সে তাপ কিছু কম হয়।

তাপের উপর দিবাভাগের কল কি? What effect has the period of day on temperature?

শেষ স্বাক্ষিতে অথবা প্রত্যবে কল এবং অপরাহ্নে তাপের বৃদ্ধি হয়।

রোগের কালে তাপের হ্রাস ও বৃদ্ধি (variation) কিরূপ দেখা যায়?

অব্যাদি রোগে ১০৩ হইতে ১১৫ ডিগ্রী তাপ উষ্ণিতে পারে কিন্তু ওলাউরা রোগে ৭৭ ডিগ্রী পর্যন্ত তাপের হ্রাস হইতে পারে।

শরীরের কোন কোন অংশে তাপের তারতম্য দৃষ্ট হয়? Difference in temp. of different portions of the body.

হস্ত ও পদ স্বভাবতঃ ঠাণ্ডা থাকে। যুক্ত স্থানে ১০৫ ডিগ্রি তাপ হয়।
পিত্তাধিক্যে হস্ত ও পদেব তাপ বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির কারণ কি? Source of animal heat,

৪১২ হইতে ৪১৪ পৃষ্ঠা দেখ।

শারীরিক তাপ সাক্ষাৎ সম্বন্ধে অর্থাৎ শীঘ্র শীঘ্র কিরূপে উৎপন্ন হয়?

What are the direct sources of Heat?

পরিপাক কালে তত্ত্ব (tissue) repair বা সংস্কার উপযোগী অপেক্ষা
অধিক পরিমাণে carbon, hydrogen এবং oxygen গ্যাস রক্তে সঞ্চিত
হয় এবং উহারা রক্তের sulphatesগুলির সহিত রাসায়নিকভাবে মিশ্রিত হইয়া
শীঘ্র শীঘ্র তাপোৎপত্তি করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, মস্তিষ্ক, মাংসপেশী ও গ্রন্থি
সমূহ হইতে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। এ কারণ ঐ ঐ স্থান হইতে যে যে শিরা
বাহির হয় উহাদের রক্ত ধমনীর রক্তাপেক্ষা গরম বোধ হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাসের কারণ কি? What lowers animal heat?

৪১৫ হইতে ৪১৬ পৃষ্ঠা দেখ।

কিভাবে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করা যায়? What maintains animal heat.

৪১৬ হইতে ৪১৯ পৃষ্ঠা দেখ।

শারীরিক উত্তাপের আয়ু কৌশল কি? Nervous mechanism of animal heat.

মস্তিষ্কে তাপেব কেন্দ্র অবস্থিতি করে। যদ্বারা শীঘ্র শীঘ্র উত্তাপ উৎপন্ন
হইতে না পারে তাহাকে তাপ বোধকারী inhibitory কেন্দ্র কহে। এবং যদ্বারা
শীঘ্র শীঘ্র তাপ বৃদ্ধি পায় তাহাকে তাপ বৃদ্ধিকারী acceleratory মায়ু কেন্দ্র কহে।

শারীরিক তাপের উপর কোন দুই ক্রিয়া কর্তৃত্ব করে? What two functions govern the temperature of the body?

১। তাপেব উৎপত্তি। ২। তাপের বিকিরণ। (Heat production and heat dissipation)। শরীরের মধ্যে নির্দিষ্ট সময়ের জন্য যে কতক
সংখ্যা heat units অর্থাৎ তাপ উৎপন্ন হয় উহাকে heat production
কহে। সেইরূপ যে পরিমাণ তাপ heat unit শরীর হইতে ত্যাগ

বা তত্ত্ব কোন পদার্থে বিকীরণ হইয়া যায় উহাকে heat dissipation কহে।

তাপাধিক্য হইলে অথবা কম পরিমাণে তাপ বিকীরণ হইলে শরীরের উপর কি ফল হয়? What is the effect of increased heat production and decreased dissipation?

তাপাধিক্য হয় অর্থাৎ জ্বর হইয়া থাকে।

তাপের উৎপত্তি কম হইলে অথবা তাপ বিকীরণ বেশী হইলে কি হয়? What is the effect of a decrease in heat production or an increase in heat dissipation?

Temperature অর্থাৎ পার্বীক তাপের পতন হয়। শরীরে যথার্থে যে ঐ দুই ক্রিয়া নিষ্কির গুণনের দ্বারা তাপের উৎপত্তি ও বিকীরণ করিয়া থাকে তাহারা একের আধিক্যে তাপ বৃদ্ধি এবং অপরের আধিক্য হইলে তাপের হ্রাস হইয়া থাকে।

তাপ বিকীরণ কোন অবস্থায় বেশী হয়? Under what circumstances is the dissipation of heat increased?

১। ঠাণ্ডায়, ২। যে যে অবস্থায় শরীরেব ভিতর হইতে তাপ ত্বকেব নিকট আসিবে এবং যে যে পদার্থেব স্পর্শে তাপ টানিয়া লইতে পারে তৎ সমুদায় দ্বারা তাপের অধিক বিকীরণ হইয়া থাকে।

কিরূপে সর্বত্র তাপ সমান থাকে? What keeps the temperature of the body uniform?

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া দ্বারা ঐরূপ কার্য্য হয়।

তাপ সহজে ভেসোমোটর স্নায়ুগুলি কিরূপ ক্রিয়া প্রকাশ করে?

উহাদের দ্বারা রক্তবাহীনাড়ী বিস্তৃত হইলে তাপোৎপত্তি হয়।

ঘর্ষের (perspiration) দ্বারা তাপের কিরূপ সাহায্য হয়?

ইহা দ্বারা তাপের হ্রাস হইয়া থাকে।

সেঁতলে কাল অপেক্ষা শুষ্ক কালে তাপ সহ হয় কেন?

শুষ্ক কালে অতিরিক্ত তাপ বিকীরণ হইয়া শীত কমিয়া যায়।

অত্যন্ত শুষ্ককালে সম্ভব্য কত পরিমাণ তাপ সহ করিতে পারে

high a temperature may the human being stand in an absolutely dry atmosphere ?

Blagdon সাহেব বলিয়াছেন যে ১২৮° হইতে ২১১ ডিগ্রি পর্যন্ত তীব্র তাপ তিনি কয়েক মুহূর্তের জন্য সহ্য করিয়াছিলেন এবং একদা তিনি ৮ মিনিটের জন্য ২৬০ ডিগ্রি পর্যন্ত অসহ্য তাপ সহ্য করিয়াছিলেন। সেরূপ স্থলে তাঁহার প্রচুর ঘর্ম হইয়াছিল। ইংরাজ কামারেরা ৫৫০ ডিগ্রি পর্যন্ত তাপ সহ্য করিয়া তাপে লালবর্ণ এরূপ লোহার চাদরের উপর দাঁড়াইয়াছে ইতিমধ্যে পাই। “অগ্নির রাজা” নাম গ্রাণ্ড চ্যাণ্ট সাহেব 400° to $600^{\circ}F$ তাপে দাঁড়াইয়াছিল এরূপ কথা Marrant Baker সাহেব বলিয়াছেন।

আন্তর্য তত্ত্বগুলির মধ্যে কোন পদার্থ অধিক পরিমাণে তাপ রক্ষা করিয়া থাকে ? Which animal tissue is the best protector ?

চর্বিজাতীয় পদার্থ দ্বারা শরীর মধ্যে তাপ অধিক পরিমাণে বক্ষা হয়। স্নেহ এবং তন্তু, অস্থি, প্লীহা, বকৃত, উপস্থি, টেণ্ডন, পেশী, স্থিতিস্থাপক তন্তু এবং নখ পরে পরে তাপের বাহক হইয়া থাকে। ত্বক দ্বারা অতি অল্প পরিমাণে তাপ বাহিত হইয়া থাকে। Skin is a poor conductor of heat.

Starvation অর্থাৎ উপবাসে তাপ কিরূপ হয় ?

অত্যন্ত কমিয়া গিয়া থাকে।

নিদ্রা (sleep) এবং রক্তস্রাবহেতু (hæmorrhage) শারীরিক তাপের কিরূপ তারতম্য হয় ?

বাহ্যার দিবাভাগে ঘুমার এবং রাত্রিতে কার্য করে, তাহাদের স্বাভাবিক তাপেবও উল্টোভাবে দৃষ্ট হয়। রক্তস্রাব হইলে প্রথমতঃ তাপের কিকিৎ হ্রাস হয়, কিন্তু তৎপরে শরীর শীতে কিকিৎ শক্ত হইয়া তাপেব কিকিৎ আধিক্য হইয়া থাকে। কয়েক দিবস পরে আবার তাপ কমিয়া যায়।

রক্তস্রাবহেতু তাপের পতনের কারণ কি ? Cause of the heat-fall after hæmorrhage.

Oxidation অর্থাৎ বাহ্যিক জ্বিয়ার প্রতিবন্ধকতা হয় বলিয়া তাপের হ্রাস হয়।

কৃত্রিমভাবে অতিরিক্ত ঠাণ্ডা লাগাইলে কি ফল হয়? What effect has the artificial cooling of animals on heat?

শরীর অবসন্ন হয়, কিন্তু ঐচ্ছিক ও প্রত্যাবর্তক reflex ক্রিয়ার বিষয় ঘটে না। নাড়ী এক মিনিটে ২০ বার কমিয়া যায়, রক্তের চাপ শক্তির পতন হয়, এবং আক্কেপ হইয়া শ্বাসরোধে মৃত্যু ঘটয়া থাকে।

Asphyxia অর্থাৎ শ্বাসরোধ কিরূপে হয়?

শ্বাসপ্রশ্বাস কমিয়া গিয়া ঐক্লপ হয়। ঐ সময়ে কৃত্রিম শ্বাস ও প্রশ্বাস করিলে ১৫ হইতে ২০ ডিগ্রি তাপ উঠিয়া থাকে। ঐ সময়ে কৃত্রিম শ্বাস ও প্রশ্বাসের সহিত কৃত্রিম তাপ লাগাইলে যে জন্তু বা জীব ৪০ মিনিট কালে মরার মত দেখাইতে থাকে তাহাকেও বেগ তাজা ও সজীব করিয়া দেয়।

Hibernation অর্থাৎ স্থিমান অবস্থার অর্থ কি?

কোন কোন জীব শীতকালে তন্ত্রাবস্থায় দিন রাত্রি কাটাইয়া থাকে। ঐ সময়ে তাহাদের জৈবনিক প্রক্রিয়াগুলি একরূপ বন্ধ থাকে বলিলে অত্যুক্তি হয় না। শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া এবং অন্ত্রের গতিবিধি চর না বলিলেই হয়, কেবল Cardio-pneumatic movements অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড ও ফুসফুস সম্বন্ধীয় গতি থাকে তদ্বারা অত্যন্ন Oxygen ও কার্বনিক এসিড গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে।

একটি উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীবকে যদি 30°F তাপে ঠাণ্ডা করা যায় তাহা হইলে উহা জমিয়া বাইবার পূর্বে একবার জাগিয়া থাকে। জীবের গাত্র তাপিস করিলে তাপ এত অধিক পরিমাণে বিকীর্ণ হয় যে উহাতে তাহার মৃত্যু ঘটিতে পারে। ঐরূপে মৃত্যুর পূর্বে যদি তাহার গাত্রে কৃত্রিম তাপ প্রয়োগ করা যায় তাহা হইলে সে বাঁচিয়া বাইতে পারে।

মূত্রগ্রন্থি ও মূত্র বিবরণ Kidneys.

মূত্রগ্রন্থি কিরূপ পদার্থ এবং উহার আকার form ও ওজন weight কিরূপ?

অটল ও নলীর আকার বিশিষ্ট গ্রন্থি বিশেষ! উহার ৫৫ ইঞ্চি লম্বা, ২ ইঞ্চি চওড়া এবং ওজনে ৪:৫ আউন্স হইয়া থাকে। ৪৪০ পৃষ্ঠা দেখ।

মূত্রগ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of kidneys

মূত্র বহির্গমন।

মূত্রগ্রন্থির চতুষ্পার্শ্বে চর্কি (fat) থাকে কেন?

চর্কিবাহা আরত থাকতে মূত্রগ্রন্থির বক্ষা হয়।

মূত্রগ্রন্থির ২য়টি অংশ? What are the two portions of kidneys?

বহির্দিকে কটিকেল অংশ, ভিতর দিকে মেডুলাবী বা পিরামিডাল অংশ।

৪৪১, ৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ!

মেডুলাবী অংশের ২য় অংশ? Two divisions of Medullary portion.

১। বাউণ্ডারী লেয়ার বা অংশ। ২। ক্যাপিলারী অংশ। বাউণ্ডারী অংশের বর্ণ কালাটে অথবা বেগুনি বর্ণযুক্ত, কিন্তু ক্যাপিলারী অংশ অনেকটা সাদাটে বর্ণের হইয়া থাকে।

কটিকেল অংশ ছিঁড়িলে কিরূপ দেখায়? Appearance of a torn cortical portion.

উহাতে মাল্পিঘিয়ান কর্পাসকেল থাকতে গ্রাফুলাব বা দানাদার দেখায়।

কটিকেল অংশ বর্ণনা কর? Describe cortical portion.

৪৪১, ৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ।

মেডুলাবী অংশ বা পিরামিড গুলি বর্ণনা কর? Describe medullary portion.

৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ।

পেল্ভিস-গহ্বর কতভাগে বিভক্ত হয়? Division of pelvis.

প্রথম ২৩তী ভাগে বিভক্ত হয়। এই এক একটা ভাগ আবার ৮ হইতে ১২তী ছোট ছোট ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেল্ভিস গহ্বরের অংশকে কেলিসিস্ কহে।

প্রত্যেক কেলিস গহ্বরের উদ্দেশ্য object কি?

উহার প্রত্যেকে এক একটা পিরামিডের চূড়াকে ধারণ করে। কখন কখন একটা কেলিস গহ্বরে ২টা পিরামিড আসিয়া উপস্থিত হয় ও আপন আপন নিঃসরণ উহাতে ঢালিয়া থাকে।

টুবিলাই ইউবিনিফেরী বর্ণন কর। Describe tubuli miniferi.

ইহার লম্বা অথচ সূক্ষ্ম নল বিশেষ। ইহাদের গাত্র প্রায় স্বচ্ছ। ইহাদের ভিতরে এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয় যদ্বারা নিঃসরণ হইয়া থাকে। ইহাদের প্রত্যেকের ব্যাসবেধা এক ইঞ্চির ৬০০ ভাগের একভাগ মাত্র। ইহা বা মুত্রগ্রন্থি কটিকেল অংশেব ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ কর্পাসকেল হইতে উৎপন্ন অথবা আরম্ভ হইয়া এবং বহুসংখ্যক ভাঁজের (Convolution) ভিতর দিয়া অবশেষে পিণ্ডামডাল্ পদার্থ বা অংশে সমাপ্ত হইয়া থাকে; ঐ সমাপ্তি স্থলেব ছিদ্র দিয়া বিন্দু বিন্দু পরিমাণে কেলিক্স গহ্বরে মুত্র ঝরিয়া থাকে।

মূত্র গ্রন্থির কোন অংশে টিউবিল ইউবিনিফেরী দৃষ্ট হয়?

মেডুলাবি ও কটিকেল্ এই উভয় অংশে উহার অবস্থিতি করিয়া থাকে।

টিউবিল ইউবিনিফেরীগুলি কয় ভাগে বিভক্ত?

১৫ ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

প্রত্যেক ভাগের কি স্বতন্ত্র ক্রিয়া আছে?

বিশেষ বিশেষ বিভাগে বিশেষ বিশেষ পদার্থ নিঃসরণ হইতে সম্ভব বোধ হয়।

মোমেন্টাস্ বা ম্যাল্‌পিঘিয়ান পদার্থ কাকে বলে? What is the glomerulus or Malpighian body?

ইহা কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রক্তবাহী নালী দ্বারা নির্মিত হয়। এক পাক কোষ প্রত্যেক মোমেন্টাসকে বেটন করে এবং উহার চতুর্দিকে এক বিস্তারিত আবরণ দৃষ্ট হয় যাকে পোমান্ সাথেবেব ক্যাপ্‌সুল কহে। এই থালী এক একটা ইউবিনিফেরাস্ টিবিউল বা মুত্র সঞ্চয়ী নলীর বিস্তৃত অংশ। এই অংশ হইতেই ইউবিনিফেরাস্ টিবিউল আবিস্ত হয়। কটিকেল্ অংশে লাল লাল বিন্দু মত প্রত্যেক মোমেন্টাস্ অসুস্পষ্ট যন্ত্র ব্যতীত দৃষ্ট হইয়া থাকে। উহাদের প্রত্যেকের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ১২০ ভাগের এক ভাগ মাত্র হইয়া থাকে।

মোমেন্টাস্ বা ম্যাল্‌পিঘিয়ান্ টাফ্ট অথবা কর্পাসকেল গুলির ক্রিয়া কি? Functions of glomerulus.

অনেক শাণীর বিধান অনুসারে পণ্ডিত বলেন যে উহাদের দ্বারা সূত্রের জলীয় অংশ এবং নিম্ন লবণ জাতীয় পদার্থ বর্জিত হয়।

ইউবিনিফিরাস্ টিবিউল্ গুলির ক্রিয়া কি ? Function of urine tubes.

উহাদের এপিথিলিয়াল পর্দা দ্বারা ইউরিনা ও ইউরিক এসিড্ বহির্গত হয় ; অথবা শবীরের মধ্যে কোন রূপ পদার্থ সঞ্চিত হইলে তাহা মূত্র সঞ্চয়ন নলী দ্বারা বহির্গত হইয়া থাকে ।

ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্ট মধ্যে বস্তু সঞ্চালন কিরূপ ? What peculiar arrangement of the circulation in the malpighian tuft ?

বিনাল্ ধনক্ৰীব একটি আফেরেন্ট শাখা উহার ভিতর একটি ছিদ্র দ্বারা প্রবিষ্ট হইয়াই কৈশিকা জালবৎ গঠন প্রাপ্ত কবে । সেই ছিদ্র দ্বারা অপর একটি এক্সেন্ট রক্তবাহী নাড়ী বাহির হইয়া থাকে । কিন্তু ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসকেলের যে দিক দিয়া উক্ত দুই প্রকার রক্তবাহী নাড়ী ব্যত্যাস্ত করে উহার ঠিক বিপরীত দিকে ইউবিনিফিরাস্ টিবিউল্ বাহির হইয়া থাকে । মূল গ্রন্থের ৪৪৩ পৃষ্ঠায় চিত্র প্রভৃতি দেখ । বোমান্ সাহেবের ক্যাপসুল মধ্যে ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্ট দ্বারা মূত্রের জলীয়াংশ সঞ্চয় হইয়া থাকে ।

ম্যালপিঘিয়ান্ ক্যাপসুলের এক্সেন্ট রক্তবাহী নাড়ীকে কোন সময় শিরা বলা যায় ? Is efferent vessel called a vein ?

ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসকেল হইতে এক্সেন্ট ধমনী শাখা বহির্গত হইয়া ইউবিনিফিরাস্ টিবিউল্ গুলির চতুর্দিকে আবায় কৈশিকা জাল নির্মাণ করে, পরে উক্ত কৈশিকা গুলি একত্র হইলে পব উহা শিরা নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে ।

৪৪২ ও ৪৪৩ পৃষ্ঠা দেখ ।

আফারেন্ট ও এক্সেন্ট রক্তবাহী নাড়ী ব্যত্যাস্ত মূত্র গ্রন্থিতে আর কি নাড়ী দৃষ্ট হয় ? Vena recta.

ডায়া-রেক্টা নামক রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হইয়া থাকে । ইহাদের সহিত ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্টগুলির কোন সম্বন্ধ নাই । ইহারা মূত্র গ্রন্থির মেডুলাসী অংশ দিয়া সমান বাহির হইয়া যায় ।

এফারেন্ট নাড়ী আফারেন্ট অপেক্ষা ছোট হয় কেন ?

ম্যালপিঘিয়ান্ পদার্থ মধ্যে কিঞ্চিৎ জল বাহির হয় বলিয়া উহা একই ছোট হইয়া থাকে ।

KIDNEYS.

ভ্যাসারেক্টাগুলির ক্রিয়া কি ? Function of vasa recta ?

মূত্র গ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলে ইহাদের দ্বারা একপেশে রক্তশ্রোত (A side stream for the blood) বহিয়া থাকে স্বতরাং সমস্ত মূত্র যন্ত্রের প্যারেন-কাইমার ভিতর রক্তশ্রোত বহে না।

অন্য কোন নাড়ীর ভিতর ঐ রূপ একপেশে রক্তশ্রোত বহে ? What other vessel carry on a side stream ?

ইন্টারলিউলাব ধমনীগুলি মূত্র গ্রন্থির গায়ের উপর উপস্থিত, হইলেই উৎসার একটা গ্যাল ক্যাপসুলস্থিত কেপিলারীগুলির সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে। উহাদের ভিতরও একপেশে রক্তশ্রোত বহিয়া থাকে।

কিভাবে মূত্র গ্রন্থির পোষণ হয় ? In what way is the kidney nourished ?

ক্যাপসুলের রক্তবাহী-নাড়ী ও ভ্যাসারেক্টা হইতে উহার পোষণ হইয়া থাকে।

মূত্রগ্রন্থির স্নায়ু কিরূপ ? What are the nerves of the kidney ?

রিনাল প্রেক্সাস ও ছোট এসপ্লাংকিক হইতে মূত্র গ্রন্থির স্নায়ুগত হইয়া থাকে। ঐ স্নায়ু বক্তশ্রোতের উপর কর্তৃত্ব করে বটে, কিন্তু উহাদের সাহায্যে নিঃসরণ ক্রিয়া কত দূর সম্ভব হয় তাহা বলা যায় না।

মূত্রনিঃসরণ ক্রিয়ার উপর রক্তের চাপন শক্তির ফল কি রূপ ? What effect has increased blood pressure on the urinary secretion ?

সর্বসাধারণের মত এই যে, বতই রক্তের চাপন শক্তি বৃদ্ধি পাইবে ততই অধিক প্রস্রাব হইবে। কিন্তু ন্যূন পরীক্ষা দ্বারা ইহা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে চাপন শক্তির মূত্রনিঃসরণ করিবার ক্ষমতা অতি অল্প। রক্তের চাপন শক্তির অধিক্য বশতঃ যে প্রস্রাব হয় উহাতে, উত্তেজনা হেতু প্রস্রাব অপেক্ষা, কম পরিমাণ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়। রক্তের চাপন শক্তি প্রযুক্ত যে প্রস্রাব হয় উহা অনেকটা মূত্রনলী হইতে চৌরাইয়া বাহির হয় ; প্রকৃত নিঃসরণ নহে।

ইউরিটার নলীগুলির ক্রিয়া কিরূপ ? What is the function of the ureters ?

উহার প্রত্যেক মূত্রগ্রন্থির পেল্ভিক গহ্বর হইতে মূত্র বহন করিয়া মূত্র থালীতে লইয়া যায়।

ইউরিটার নলী ছুটির কি কোনরূপ গতি বা বেগ power of urging শক্তি আছে ?

হাঁ, উহাদের অল্প পরিমাণ পেরিষ্টলটিক বা ক্রিমিগতি আছে। উহাদের মধ্যে সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয়। পাণ্ডুবী বাহির হইবার কালে ইউরিটার নলীতে যে অসহ্য যাতনা হয় তাহাতে উহার ভিতর চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের অবস্থিতি বুঝা যায়, এক সেকেন্ডের ১০ ভাগের এক ভাগ সময় মধ্যে মূত্রগ্রন্থি হইতে মূত্র থালী পর্যন্ত ইউবিটার নলীর ভিতর বেগ চালিত হইয়া থাকে।

কিভাবে মূত্রথালীর ভিতর ইউবিটার প্রবেশ করে ? In what way do the ureters enter the bladder ?

তির্যক ভাবে। প্রথমতঃ ইহা মূত্রথালীর বাহুগাত্রেয় ভিতর কিরদূর গমন করে, পরে মূত্রথালীর গাত্রে মুক্ত হইয়া থাকে।

মূত্রথালীর অভ্যন্তর গাত্রে ইউবিটার নলীর মুখটা কিরূপ সাজান থাকে ? In what way is this opening arranged ?

উহার মুখের কাছে একটি প্যাপিলা বা উচ্চস্থান দৃষ্ট হয়, উহা তালু বা ক্বাটের মত ক্রিয়া প্রকাশ করে। অর্থাৎ ইউরিটার হইতে মূত্র মূত্রথালীতে পতিত হইবে ; কিন্তু মূত্রাশয় মুক্তে পূর্ণ হইলেও সেট মূত্রের এক বিন্দুও ইউরিটার নলীতে পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারিবে না।

মূত্রথালী হইতে মূত্র বাহির হয় না কেন ? What arrangement made to prevent leakage from the bladder ?

মূত্রথালীর গ্রীবার পেশীগুলি গোলাকারে সজ্জিত থাকে, উহাদিগকে স্কীটার ভেসিকি কহে। উহার সর্বদা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইউরিথ্রা নলীতেও ঐ রূপ স্কীটার ইউরিথ্রি নামক পেশী দৃষ্ট হয়। মূত্র ত্যাগ কালে স্কীটার ভেসিকি ও স্কীটার ইউরিথ্রি উভয়েই শিথিল হইয়া থাকে।

মূত্রথালীর ক্রিয়া কি ? Function of the bladder.

যতক্ষণ না কিয়ৎ পরিমাণ মূত্র সঞ্চয় হয় ততক্ষণ মূত্রথালীর গ্রীবা বন্ধ

থাকে। মূত্রথালী হইতে বিন্দু বিন্দু মূত্র ত্যাগ হইতে পারে না। অনেকটা প্রস্রাব জমিলে তবে প্রস্রাব হয়।

মূত্রথালীর আয়তন কিরূপ? What is its capacity?

আর এক পাইন্ট প্রস্রাব মূত্রথালীতে ধরিতে পারে। মূত্রথালীর লুণ্ঠনীয় উহাৰ প্রায়িক ঝিলি কুঞ্চিত অবস্থায় অবস্থিতি (in folds) করে।

কোন কোন কারণে মূত্র চালিত হয়? What is the cause of the movement of the urine?

মূত্র গ্রহিতে প্রথমতঃ বস্কের অত্যন্ত চাপন শক্তিবশতঃ প্রস্রাব নামে, পরে শরীরের ভাবে প্রস্রাব নীচেব দিকেই অবতরণ কবে, তৃতীয়তঃ ইউবিটার পেশী নিয়ম পূর্বক কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হয় তজ্জন্ত প্রস্রাব সমুদ্র দিকেই অগ্রসর হয়।

চটী মূত্র গ্রহি kidneys কি সর্বদা constantly ক্রিয়া প্রকাশ করে?

না। উহারা পর্যায় ক্রমে alternately ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে।

জলপান লব্ধক প্রস্রাবের লব্ধক কিরূপ? Influence of drink on the urinary flow?

পিপাসার সময় প্রত্যেক মিনিটে ২১৩ বিন্দু পরিমাণ মূত্র ঝরিয়া থাকে কিন্তু পান করিবার কালে স্রোতের মত মূত্র ঝরিয়া থাকে।

মূত্রথালী হইতে মূত্র ত্যাগ কালে মূত্রথালীর কিরূপ অবস্থা হয়? Condition of bladder during urination.

মূত্রথালী সমভাবে কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

প্রস্রাবকালে কোন ২ পেশী সাহায্য করে? Muscular aid for urination.

বাস প্রবাস উপযোগী পেশীগুলি এবং ঔদরিক পেশীগুলি একাধার সহায়তা করিয়া থাকে। ডায়াফ্রাম স্থির থাকে এবং এক্সপেটোর-ইউরিনি পেশীর সাহায্যে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। Bulbo-cavernous পেশীর কৃকনে শেষ প্রস্রাব বিন্দুগুলি বাহির হইয়া থাকে।

পৃষ্ঠমজ্জার কোন অংশে মূত্রথালীর স্নায়ু আকর বিন্দু nerve centre থাকে?

কটি প্রদেশে (Lumbar region)।

পৃষ্ঠমজ্জার কোন অংশে মূত্র কার্যের স্নায়ু আকর বিন্দু থাকে? Where is the spinal centre for urination situated?

যথায় ওর, ৪র্থ, ও পঞ্চম সেক্রাল ন্যায় উঠিয়া থাকে।

এক্সপেল্টার ইউরিনি ব্যতীত অপর কাহার সাহায্যে শেষ মূত্রবিন্দু পর্য্যন্ত বাহির হয়? Other muscular aid in the expulsion of last drops of urine.

বুল্‌বো-ক্যাম্বার্গোসাস্।

মূত্র ক্রিয়ার ন্যায় কোণল ক্রিয়ণ? Nervous mechanism of urine?

ফ্রীংটার ভেসিকি সর্বদাই সূক্ষিত হইয়া থাকে। মজ্জাস্থিত কোম মোটর নার্ভ সেন্টার উহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। মূত্রথালীতে মূত্র সঞ্চয় হইলে মূত্রের চেতনা মজ্জা ও মস্তিষ্কের ভিতর সঞ্চালিত হয় এবং তথা হইতে মূত্র-থালীর পেশী কুঞ্জনের জগু আদেশ অবতরণ করিয়া থাকে। ক্রমে ঐ আদেশে ফ্রীংটারগুলিও শিথিল হইয়া থাকে।

প্রশ্রাব বিবরণ Urine.

২৪ ঘণ্টার মধ্যে কত প্রশ্রাব হয়? How much urine in 24 hours?

যুগ্ম ব্যক্তির দিনান্তে প্রায় ৩ পাইন্ট বা দুই সের প্রশ্রাব হইয়া থাকে।

কোন সময়ে অতি কম প্রশ্রাব minimum secretion বহির্গত হয়?

রাত্রি ২টা হইতে রাত্রি ৪টা পর্য্যন্ত।

কোন সময়ে অধিক প্রশ্রাব নিঃসৃত maximum secretion হইতে থাকে?

বেলা ২টা হইতে ৪টা পর্য্যন্ত।

কোন কোন কারণে প্রশ্রাব কম হয়? Cause of little flow of urine.

অতি ঘর্ম্ম, উত্তরায়ম, পিপাসা, নন্-নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ আহাব, রক্তের চাপন শক্তির হ্রাস, এবং কোন কোন রোগ বশতঃ প্রশ্রাব কম হইয়া থাকে।

কোন কোন কারণে প্রশ্রাবের বৃদ্ধি হয়? Cause of increased flow.

রক্তের চাপন শক্তির আধিক্য, প্রচুর পরিমাণে জল পান, শৈত্য লাগান, নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ আহাব, এবং বহুবিধ ন্যায়বিক অবস্থায় প্রশ্রাব বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

মূত্রের আপেক্ষিক ভার কত? Specific gravity of urine?

১.০২০। প্রচুর পরিমাণে জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার অত্যন্ত কমিয়া, গিয়া ১.০০২ হয়; কিন্তু অত্যন্ত ঘর্ষ হইলে পর উহার আপেক্ষিক ভার ১.০৪০ হইয়া থাকে। ৪৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

নির্দিষ্ট পরিমাণ মূত্রের ঘন পদার্থ ঠিক করিবার উপায় কি? How to determine the amount of solids in a specimen of urine?

৪৪৫।৪৪৬ পৃষ্ঠা দেখ।

Christison সাহেবের মতে মূত্রের আপেক্ষিক ভার বড় নম্বর হইবে, সেই নম্বরের শেষ দুইটি নম্বরের সহিত ২.৩০ দিয়া গুণ করিলে ১.০০০ কিউবিক সেন্টি-মিটার প্রস্তাবে পরিমাণের solids বা ঘন পদার্থের মাপ পাওয়া গিয়া থাকে।

মূত্রের কিরূপে বর্ণ লাভ হয়? What is the color of urine?

হিমোটিন্ হইতে উৎপন্ন ইউরোক্রোম্ ও ইউরোবিটিন্ হইতে প্রস্তাবে বর্ণ লাভ হয়।

মূত্র ধরিয়া রাখিলে তলার সাদা cloudy দেখায় কেন?

মূত্রখালী হইতে মিউকাস মূত্রের সহিত বাহির হয় সেই মিউকাস তলার জমিয়া থাকে সুতরাং সাদা দেখা যায়।

মূত্রের আবাদন ও গন্ধ taste and odor কিরূপ।

ইহা অন্ন কার্যবুজ ও তিক্ত; ইহা এক প্রকার বিশেষ উগ্র গন্ধ বিশিষ্ট হয়। বিবিধ প্রকার ঔষধ সেবন করিলে মূত্রে সেই সেই ঔষধের গন্ধ পাওয়া যায়।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া কিরূপ? Reaction of urine

ইহা ক্লব্বিক। এসিড-কল্কেট অব্ সোডা থাকাতে মূত্র অল্পবুজ হইয়া থাকে। মূত্র ধরিয়া রাখিলে মূত্রস্থিত মিউকাস ও অন্তান্ত পদার্থের উৎসেদন (fermentation) জনিত সেই মূত্রে অগ্নাধিক্য হয়; এতদ্ব্যতীত, উহাতে ইউরেটস্ ও ইউরিক এসিড্ অধঃপতিত হইয়া থাকে।

কোন অবস্থায় মূত্রের প্রতিক্রিয়া কার্যবুজ alkaline হয়?

মূত্র ধরিয়া রাখিলে ক্রমে উহার ইউরিয়ার পরিবর্তন হেতু এমোনিয়াম্ কার্বনেট্ প্রস্তুত হয়; এই এমোনিয়াম্-কার্বনেট্ প্রযুক্ত অল্পবুজ প্রস্তাব কার্যবুজ হইয়া পড়ে; এই সময়ে মূত্রে উগ্র এমোনিয়ার গন্ধ বাহির হয় এবং উহাতে ট্রিপল্ কল্কেট এবং কার্যবুজ ইউরেটস্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

তৃণভোজী herbivorous জীবের মূত্রের প্রতিক্রিয়া কিরূপ ?

তৃণভোজী জীবের প্রস্রাব ক্ষারবৃত্ত alkaline ও বোনা হইয়া থাকে ।

তিন ভিন্ন সময়ে যে প্রস্রাব হয় উহাদের প্রত্যেকের নাম ও প্রভেদ কিরূপ ? Name and difference of three forms of urine,

উউরিনি-পোটাস ইউরিনি সিবাই ; এবং ইউরিনি সাক্সিনিয়াস্ । প্রচুর পরিমাণ তবল পদার্থ পান করিয়াই যে বর্ণহীন প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনো-পোটাস্ কহে । আহাৰাশ্বে যে ঘোলাটে প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনা-সিবাই কহে । প্রাতঃকালে নিদ্রা ভঙ্গের পর (অর্থাৎ মত্ততা যখন আহাব ও পান কিছুই করে নাট তখন) যে দীর্ঘ বর্ণ গিশিষ্ট প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনা সাক্সিনিয়াস্ কহে ।

মূত্রস্থিত প্রধান ঘন পদার্থ কি ? Chief solids of urine

ইউরিয়া । এই ইউরিয়া দ্বারা তত্ত্বব অপকৃষ্টতা হেতু বাবতীর নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ বাহির হইয়া থাকে ।

শবাব হইতে ইউরিয়া বাহির না হইলে (non elimination) কি কল হয় ?

ইউরিমিয়া uræmia উপস্থিত হয় । উৎগাতে আক্ষেপ convulsion ও বিড় বিড়ে শলাপ muttering delirium উপস্থিত হইয়া মৃত্যু ঘটে ।

মূত্রে ইউরিয়া কি ভাবে থাকে ? How urea remains in urine ?

প্রবোভূত হইয়া থাকে । In solution.

ইহার ঘনভাব কিরূপ ? Its form when solid.

কোমল, রৌপ্যবৎ ও অসিকিউলার ক্রিষ্টালের আকাব গ্রাণ হইয়া থাকে ।

২৪ ঘণ্টার কত ইউরিয়া বাহির হয় ? Quantity in 24 hours.

প্রায় ৫০০ গ্রাণ ।

আহারীয় সামগ্রী দ্বারা কি ইউরিয়ার পরিমাণের হ্রাসবৃদ্ধি হয় ? Is it influenced by diet ?

নাইট্রোজিনাস্ অথবা মাংস ঘটিত সামগ্রী সেবন দ্বারা ইউরিয়া বৃদ্ধি হয় ; কিন্তু কেবল উদ্ভিদ সামগ্রী আহাব করিলে ইউরিয়া হ্রাস হইয়া থাকে ।

জী ও পুরুষের ইউরিয়ার পরিমাণ কিরূপ ? Its difference in sexes

জী অপেক্ষা পুরুষের অধিক ইউরিয়া বাহির হয় । যথা বয়স ব্যক্তি শিথ

ও বৃদ্ধাপেক্ষা অধিক ইউরিয়া বাহ্যগত হয় এবং শিশুগণ আপন আপন ওজন অপেক্ষা অধিক ইউরিয়া বাহির করিয়া থাকে।

ইউরিয়ার উৎপত্তি কিরূপ? What is the origin of the urea?

ইহা দুই কারণে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ১। নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষিত জীবের যে যে অংশ শোষিত হয় না উহাদের দ্বারা ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, এবং বিধানোপাদানগুলি ভাঙ্গিয়া গেলে অথবা উহাদের অপচয়ে বা ধ্বংসে ইউরিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

কিঞ্চিৎ পরিমাণ ইউরিয়া রক্তে প্রস্তুত থাকে কি? কিধা রক্ত হইতে মূত্রগ্রহি ছটা কেবল ইউরিয়া প্রস্তুত করিয়া থাকে? Does urea exist, to a certain extent, in the blood or do the kidneys manufacture it from the blood?

কতক পরিমাণ ইউরিয়া রক্তশ্রোতে প্রস্তুত থাকে ও জ্বাবাহার রক্তশ্রোতে সঞ্চালিত হয়; সেরূপ স্থলে মূত্রগ্রহি ইউরিয়াগুলিকে ধরিয়া মূত্র দ্বারা বাহির করিয়া দিয়া থাকে। ইউরিয়ার বিশদ বর্ণনা গ্রন্থের ৪৪৯ হইতে ৪৫৩ পৃষ্ঠা এষ্টব্য

ইউরিক এসিড্ কিরূপ? What is uric acid?

মনুষ্যেব প্রস্রাবে অল্প অল্প পরিমাণ ইউরিক এসিড্ বাহির হয়। বিড়ালের প্রস্রাবে ইউরিক্ এসিড্ দৃষ্ট হয় না। পক্ষী ও সর্পেব মূত্রে ইউরিয়া অপেক্ষা ইউরিক্ এসিডের আদিক্য দৃষ্ট হয়। ইউরিক্ এসিডের বিস্তৃত বর্ণনা ও পরীক্ষা ৪৫৩ চহিতে ৪৫৪ পৃষ্ঠা এষ্টব্য।

কিরূপে ইউরিক্ এসিড্ বৃদ্ধি পায়? How its quantity is increased?

নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ আহারে বৃদ্ধি হয় কিন্তু উক্ত পদার্থ আহার করিলে ইউরিক্ এসিড্ কম হইয়া থাকে। গাউট্ রোগে ইহা সন্ধির joints ভিডর সঞ্চিত হইয়া থাকে।

কি কারণে ইউরিক্ এসিডের উৎপত্তি হয়? Sources of uric acid.
এলবুমিনাস্ পদার্থের ধ্বংসে উহার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

ইউরিয়া ও ইউরিক্ এসিডের পরস্পর সম্বন্ধ আজিও ভাল বুঝা যায় নাই।

হিপিউরিক এসিড্ কাঙ্ক্ষাকে বলে ?

বেজরিক এসিড্ হিপিউরিক এসিডে পরিবর্তিত হইয়া থাকে ।

মূত্রের বহির্গমননীর পদার্থ কি কি ? Extractives of urine ?

ক্রিমেটিন্ এবং ক্রিমেটিনিন্ । এই দুই পদার্থ পেশীর অপকৃষ্টতার প্রসূত হইয়া মূত্র দিয়া বহির্গত হইয়া থাকে ।

মূত্রের লবণজাতীয় পদার্থ কি কি ? Salines of urine.

সালফুরিক এসিড্, সোডা ও পটাশের সত্ত্ব মিশ্রিত হইয়া বিবিধ লবণ প্রসূত কবে এবং কস্ফারিক এসিড্ ও ক্কাবযোগে লবণ প্রসূত করিয়া থাকে ।

কোন বিধানোপাধান বা তত্ত্বের অপচয়ে মূত্রের কস্ফেট্‌স্ বৃদ্ধি পায় ?
জারবিক তত্ত্ব । Phosphates from nervous tissue.

মূত্রে ক্রিকপে ক্রোবাইড্‌স্ প্রসূত হয় ?

ক্রোবিন্ এমোনিয়া ও পটাশের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রোবাইড্‌স্ প্রসূত করিয়া থাকে । মুদ্রিত্তি বিবিধ পদার্থ ৪৫৪ হইতে ৪৫৬ পৃষ্ঠা দেখ ।

স্বাভাবিক মূত্রে কিরূপ গ্যাস্ থাকে ? Gases in urine.

অল্প পরিমাণে কার্বনিক এসিড্, গ্যাস ও মাইট্রোজেন বাহির হইয়া থাকে ।

কোন কোন বোগে মূত্রের অস্বাভাবিক অবস্থা (Pathological condition) উপস্থিত হয় ?

১। এলুমিনিউরিয়া—মূত্রে কিয়ৎ পরিমাণ এলুমিনি বাহির হইলেই উহাকে এলুমিনিউরিয়া কহা যায় । মূত্রে এলুমিনি বাহির হইলেই পূর্বে ঐরূপ অবস্থাকে ব্রাইট্‌স্ রোগ বলিত, কিন্তু এখন দেখা যায় যে কিঞ্চিৎ অধিক পরিমাণে এলুমিনি জাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করিলেই মূত্রে এলুমিনি বাহির হয় অর্থাৎ উহাতে কোন রোগের প্রকাশ থাকে না ।

২। হিমাটুরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে রক্ত দৃষ্ট হয় । ঐ রক্ত মূত্রেই অথবা মূত্র সঞ্চায় কোন না কোন পথ হইতে বাহির হইয়া থাকে ।

৩। হিমোগ্লোবিনুরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে হিমোগ্লোবিন্ বাহির হয় । এই রোগ হিমাটুরিয়া রোগ নহে ।

৪। কোলিউরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে পিত্ত বাহির হয় । পোটাল

শিরায় রক্তশ্রোতের বিয় বটিলে অথবা কসকরাস্ প্রভৃতি পদার্থ দ্বারা শরীরে বিবাক্ত হইলে মূত্রে পিত্ত বাহির হয়।

৫। মাইকোসিউরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে শর্করা দৃষ্ট হয়। উহাকে ডায়েবিটিস্ মেলিটাস্ কহে।

ডায়েবিটিস্ মেলিটাস্ রোগের কারণ কি? Cause of Diabetes Mellitus.

৩র্থ ভেণ্টিকিলেব তলদেশের বিপর্যায় বটিলে, অথবা বক্তং মধো রক্ত-শ্রোতের বিয়বশতঃ বক্ততে শর্করা সঞ্চয় ও নির্মাণ এবং উহার অল্পপুঙ্ক্ত ভাবে যোগান প্রভৃতি কারণ উপস্থিত হইলে মূত্রে শর্করার আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৬। কাইলিউরিয়া—এই অবস্থায় মূত্রের কাইল বাহির হইয়া থাকে।

৭। ডায়েবিটিস্-ইন্সপিডুস্—এই অবস্থায় বহুল পরিমাণে প্রস্রাব হয়, এই রূপ প্রস্রাবেব আপেক্ষিক ভার কম হয় এবং উহাতে শর্করা দৃষ্ট হয় না।

৮। মূত্র পথের ও যন্ত্রের ভিতর স্ফোটিকাদি হইলে অথবা মেম্ব্রেনোগ হইলে প্রস্রাবেব সহিত পুঁথ বাহির হইয়া থাকে।

ত্বক্ বিবরণ—Skin.

ত্বকের প্রধান প্রধান ক্রিয়া কি? Chief functions of skin.

উহার ৬ ক্রিয়া আছে; গ্রন্থের ৭৩৭৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ত্বকের বর্ণনা কব? Describe the structure of the skin.

ত্বকের প্রকৃত গঠনের নাম কোরিয়ান্, ডার্মা বা কিউটীস্‌ভিরা। উহা একথাক্ রক্তবগ্ন নাড়ী সম্বলিত টিসু বা তন্তু বিশেষ। এই ডার্মা-ঝিল্লীর উপরি-ভাগে এপিডার্মিস্ নামে ত্বকের এক থাক্ পাতলা আবরণ থাকে। ডার্মা বা কোরিয়ান্ পর্দার নিম্নে ও ভিতরে কতকগুলি অভ্যাবশ্যকীয় ও বিশেষ কার্য-কারী বস্তু দৃষ্ট হয় যথা :—

১। স্নডোব্রিকরাস্ বা বর্ধগ্রন্থি; ২। সিবেশ্যাস্ বা তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণকারী গ্রন্থি; ৩। হোরার কলিকেল্ বা চুলের গোড়া এবং ৪। ডার্মার

উপর গায়ে সেন্সিটিভ প্যাপিলি বা চেতনা বিশিষ্ট গুটিকা। প্রত্যেকের বিস্তৃত ব্যাখ্যা গ্রন্থের ৫৮ পৃষ্ঠা হইতে ৬৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

নখ ও চুল চর্মের কোন্ পর্দার দ্বারা প্রভূত হয়? How nails and hairs are formed?

এপিডার্মিস দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে।

এপিডার্মিসের কোন পর্দায় রঞ্জিত পদার্থ (pigment) থাকে?

রিট-মিউকোসাম্ নামক পর্দায়।

ত্বকের কোন্ অংশ হইতে প্যাপিলি উৎপন্ন হয়? Origin of the papillæ

কোরিয়াম্ বা প্রকৃত ত্বক হইতে শুণ্ডাকৃতি বিশিষ্ট ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চতান বা প্যাপিলি উঠিয়া থাকে।

প্যাপিলিগুলির ক্রিয়া কি? Functions of the papillæ.

উদাহরণের অগ্রভাগে স্নায়ুস্থত্র সমাপ্ত হয় বলিয়া উদাহরণের চেতনাধিক্য হইয়া থাকে।

কিউটিকুল্ বা এপিডার্মিসের ক্রিয়া কি? Function of epidermis.

ইহা প্যাপিলিগুলিকে রক্ষা করে এবং ত্বক হইতে অবধা বাষ্প বহির্গমন বন্ধ করে।

স্নায়ুগ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of sweat glands.

উদাহরণ ত্বকের নিয়মিত হইতে এক নালীর মধ্যদ্বারা ত্বকের উপরিভাগে স্নায়ু বাহির করিয়া থাকে। উক্ত নালী নিয়মিত বক্রভাবে উঠে, পরে ততই ত্বকের উপরিভাগের নিকটবর্তী হয় ততই উহা সোজা হইয়া থাকে।

বগল প্রভৃতি স্থানে যে দুর্গন্ধযুক্ত স্নায়ু হয় তাহা কোন্ গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত হয়? Odoriferous glands are separate from sweat glands.

গন্ধযুক্ত বা ওডোরিফিকাস্ স্নায়ুগ্রন্থি হইতে ঐরূপ দুর্গন্ধযুক্ত স্নায়ু বাহির হইয়া থাকে। উদাহরণ প্রকৃত স্নায়ুগ্রন্থিগুলির মত, কেবল উহাদের নলিগুলি মোটা, ছোট ও সোজা হইয়া থাকে।

সোয়েট্ ও পার্স্পিরেশন্ পৰস্পর প্রভেদ কি? Difference between sweat and perspiration.

শীত শীত বর্ষ হইয়া বিন্দু বিন্দু আকারে প্রকাশ পাইলে উহাকে সোয়েট্ কহে। আর সর্দা অজ্ঞাতসারে শুষ্ক রূপে বর্ষয়সে অভিযুক্ত থাকে সেই অবস্থাকে পার্স্পিরেসন্স কহে।

বর্ষবিন্দু (Sweat) ও বর্ষয়স (Perspiration) কিরূপে ক্রিয়া প্রকাশ কবে ?
উষ্ণতা বিকীর্ণ (Evaporation) প্রণালী দ্বারা উত্তাপ বিদূরিত করিয়া
পারীক্ষিক অভিযুক্ত তাপ কমাইয়া থাকে।

২৪ ঘণ্টার মধ্যে কত পবিমাণ (quantity) জলীয় বাষ্প শুষ্ক দ্বারা বাহির হয়?
এক, দেড় অথবা দুই পাইন্ট।

প্রত্যহ কত পবিমাণ কার্বনিক-এন্থিডাইড্ গ্যাস্ শুষ্ক দ্বারা বাহির হয়?
How much CO_2 is lost by sweat per day?

ফুস্ফুস্ হইতে যে পবিমাণ কার্বনিক-এন্থিডাইড্ গ্যাস্ বাহির হয় উহা
যেহেতু হইতে হইল অংশ শুষ্ক দ্বারা বর্জিত হইয়া থাকে। গাত্রবস্ত্র, পরিশ্রম,
আহার ও পানীয় পদার্থ এই নিয়মের উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে।

শুষ্ক হইতে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস্ ব্যতীত অপর কি ময়লা impurities
বাহির হয়?

ইউরিয়া ও ইনঅর্গ্যানিক লবণ (salts)।

শুষ্ক বর্জিতমনশীল ক্রিয়া কি বড়ই আবশ্যিক? Is the excretory
function of skin very important?

অত্যন্ত আবশ্যিক; নতুবা মূত্রগ্রন্থি উপর ক্রিয়াধিক্য হইয়া মূত্রাঘাতে পায়।
মূত্রগ্রন্থি ক্রিয়াবিকাবে উষ্ণতা অনেক কার্য শুষ্ক দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে।

পরিশ্রম ও তাপ Exercise or exposure to heat ব্যতীত অন্য কোন
উপায় দ্বারা বর্ষ বৃদ্ধি হইয়া থাকে?

থের্মোমিটার দ্বারা পক্ষাঘাত হইলে কখন কখন বর্ষ বৃদ্ধি হয় এবং গ্রীষ্ম
প্রদেশস্থ সিম্পিথিটিক্ বিভক্ত করিলে বিভক্ত দিকের মস্তকে প্রচুর বর্ষ
হইয়া থাকে।

সিবশস্ গ্রন্থিদিগের ক্রিয়া কি? Function of sebaceous glands.

উষ্ণতা এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণ করে যদ্বারা শুষ্ক কোমল ও
নমনীয় থাকে। বিশদ বর্ণনা ৬৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ভার্ণিক্স কেজিরোসা Vernix Caseosa কাকাকে বলে ?

পূর্ণ গর্ভাবস্থার জন্মের গাত্রে যে ঘন ও সাদাবর্ণের চর্কি বা তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় উহাকে ভার্ণিক্স কেজিরোসা কহে।

লোম বা চুলের ক্রিয়া কি ? Function of hairs.

ইহা দ্বারা শৈত্যনিবারণিত হয়, একজিলা ও পিউবিস্ স্থানে ঘর্ষণ কষ্ট হয় না, এবং মস্তক প্রভৃতি স্থানে অত্যন্ত লোম থাকাত্তে সামান্য আঘাত হইতে অনেক পরিমাণে রক্ষা হইয়া থাকে।

নখগুলির ক্রিয়া কি ? Function of nails.

ইহারা অঙ্গুলির অগ্রভাগকে সামান্য আঘাত হইতে রক্ষা করে ; এতদ্ব্যতীত, অঙ্গুলির অগ্রভাগের চেতনাবিশিষ্ট প্যাপিলিগুলি কর্ণ, অসমান, ও কঠিন পদার্থের স্পর্শ হইতে রক্ষা পায়। নতুবা ঐরূপ পদার্থের সর্বদা স্পর্শে প্যাপিলিগুলির স্পর্শ শক্তির অনেকটা লোপ চইত।

ত্বক দ্বারা শীঘ্র শীঘ্র শোষণ সম্ভব কি না ? Absorption by skin.

ত্বক অত্যন্ত শীঘ্র শোষণ করিতে পারে। ইহাব বিশেষ প্রমাণ এই যে, ত্বকে পানী ঘষিলে শীঘ্রই মুখ আনয়ন কবে অর্থাৎ গাঢ় লালতাব হইয়া থাকে।

নিঃসরণ ও বহির্গমন প্রক্রিয়া Secretion and Excretion.

নিঃসরণ প্রক্রিয়া কাকাকে বলে ? What is secretion ?

সাক্ষাৎ স্বেদে অথবা পর্বোক্তভাবে (Directly or indirectly) বিশেষ গ্রন্থি অথবা বিশেষ স্নায়িক বিভীর জৈবনিক ক্রিয়াদ্বারা যে সমস্ত রস রক্ত হইতে উৎপন্ন হয় অথবা পৃথক হয় উহাদিগকে নিঃসরণ ও বহির্গমন প্রক্রিয়া কহে। যে পদার্থ শরীরের অন্তঃস্থ অথবা অপচর রূপে হয় উহাকে বহির্গমনশীল পদার্থ বলে এবং বহির্গমন প্রণালী দ্বারা (Excretion) উহা বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু যে রস রক্ত হইতে জৈবনিক প্রক্রিয়া দ্বারা উৎপন্ন হইয়া থাকে, উহাকে প্রকৃত নিঃসরণ (Secretion) বলে এবং উহা দ্বারা শরীরের অন্তঃস্থকীয় ক্রিয়াদি নিরূপিত হইয়া থাকে।

বহির্গমনকারী গ্রন্থির একটি ভাল উদাহরণ দাও ?

মূত্রগ্রন্থি। (Kidney an excreting gland).

নিঃসরণকারী Secreting গ্রন্থির একটি দৃষ্টান্ত দাও।

প্যাংক্রিয়াস্ ও স্তনগ্রন্থি।

পোষণ প্রক্রিয়া ও বহির্গমন প্রক্রিয়া।

Nutrition and Excretion.

কিভাবে শরীরে পুষ্টি হয় এবং কোন্ কোন্ পদার্থ শরীরে চলেতে বহির্গত হয় ?
সর্বপ্রকার সজীব পদার্থ উৎপাদেব বিবিধ প্রকার ভুক্ত পদার্থ হইতে সার
গ্রহণ পূর্বক আপন আপন তন্ত্বে সংগ্রহ করে; তাহাতে জীবের তন্ত্বে বা
বিধানোপাদানেব বক্ষা ও পোষণ (assimilation) চলেয়া থাকে। আবার,
পোষণক্রিয়া সমাপ্ত হইলে পুন উক্ত বিধানোপাদনে বা তন্ত্বে ভাঙ্গিয়া যায়
এবং উৎপাদেব অপচয় ও ধ্বংসেতু যাবতীয় অসার পদার্থ বহির্গমনশীল প্রণালী
(excretion) দ্বারা বহির্গত চলেয়া থাকে। পোষণ প্রক্রিয়াব বিশদ বিবরণ
মূল গ্রন্থেব ৪০০ পৃষ্ঠা চলেতে ৪১০ পৃষ্ঠা পর্যন্ত চলেয়া।

শরীরেব কত অংশ জল? Quantity of water in the body.

শরীরে শতকরা ৬৮.৫ অংশ জল। এই জল সর্বদা পানীয়রূপে শরীরে
সর্বদা গৃহীত হইতেছে এবং ঘর্ম, প্রস্রাব ও মলদ্বারা নিয়ত বহির্গত হইয়াও
যাইতেছে।

জীবশরীরে এত জলের আবশ্যকতা কি? Purpose of water.

পরিপাকক্রিয়া ও পোষণপ্রক্রিয়াব জন্য জল বিশেষ আবশ্যক। জলের
দ্বারা ভুক্ত জব্য জ্বীকৃত হয় এবং জলের সাহায্যে দূষিত পদার্থ বহির্গত
হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির বিবরণ—Mammary glands.

গর্ভাবস্থায় স্তনে কিরূপ পরিবর্তন ঘটে? Mammary changes during pregnancy.

উহা অনেক বড় হয়, স্তনের বোঁটার চতুর্দিকে বিস্তৃত ভেলা পড়ে, উহার শিরাগুলি বড় বড় দেখায়, এবং উহা লবিউল বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডগুলি হস্তদ্বারা বিলক্ষণ অনুভব করা যায়।

স্তন গ্রন্থি কয়টা লোব বা ভাগ আছে? Lobes of mamma.

১৫ হইতে ২০টি লোব বা ভাগ দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক লোব আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউলস্ খণ্ডে বিভক্ত হয়। লবিউলগুলি এসিনাই বা ক্ষুদ্র পথ ও আটিকার সমাপ্ত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ সঞ্চয়ী নলের (lactiferous ducts) ক্রিয়া কি?

ইহারা স্তনের বোঁটায় (nipple) দুগ্ধ লইয়া গিয়া তথায় কতকগুলি ছিদ্রে পরিণত হইয়া থাকে। বোঁটায় প্রবেশ করিবার পূর্বেই ঐ নলগুলি প্রশস্ত হইয়া কতকগুলি থাণী প্রস্তুত কবে; ঐ থালীর ভিতর দুগ্ধ সঞ্চিত হইয়া থাকে।

দুগ্ধের চর্বি দিম্বুগুলি কিরূপে প্রস্তুত হয়? Fat globules of milk.

এসিনাই ও দুগ্ধনলীর গায়ে যে সমস্ত সেলস্ বা কোষ থাকে উহাদের চর্বিজাতীয় মেদাপক্কটতা Fatty degeneration হইলে ঐরূপ fat globules প্রস্তুত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ Milk

দুগ্ধ ও দুগ্ধ নির্মিত পদার্থের উপকার কি? Uses of milk.

দুগ্ধে যাবতীয় শ্রেণীর পদার্থ দৃষ্ট হয় সুতরাং ইহা শিশুগণের বিশেষভাবে সম্পূর্ণ খাদ্য; অর্থাৎ কেবল দুগ্ধ পান করাইলে উহারা বিলক্ষণ জট ও পুষ্ট হইয়া থাকে।

১০০০ ভাগ দুগ্ধের উপকরণ ও উহাদের পরিমাণ লিখ? Composition of 1000 parts of milk.

জল	...	...	...	...	৮২০.০০
প্রোটিন (কেজিন ও সিরাম-এলবুমিন সমেত)	...			...	৩৫.০০
চর্বিজাতীয় পদার্থ (মাখন ইত্যাদি)			...	..	২৫.০০
শর্করা ঐ ঐ (ল্যাক্টোজ) ও সঙ্গে বহির্গমনশীল পদার্থ	...			...	৪৮.০০
লবণ	...	...	...	...	২.০০

১০০০.০০.

দুগ্ধের কতকগুলি স্বভাব (Character of Milk) বর্ণনা কর ?

দুগ্ধ অস্বচ্ছ, স্বেৎ নীল ও সাদাবর্ণ যুক্ত তরল পদার্থ, জ্বয়ং মিষ্ট এবং বিশেষ এক প্রকার গন্ধবিশিষ্ট হইয়া থাকে।

দুগ্ধের ঐরূপ গন্ধের কারণ কি ? What is this odor due to ?

তনুগ্রন্থিব উপবিহিত স্বকোষ নিঃসরণ হইতে যে এক প্রকার বিশেষ উড্ডায়নশীল ও গুরুত্বপূর্ণ পদার্থ বাহির হয় উহা হইতেই দুগ্ধের গন্ধ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

দুগ্ধের আপেক্ষিক ভাব Specific gravity কত ?

১.০২৬ হইতে ১.০৩৫।

নাবী দুগ্ধের প্রতিক্রিয়া reaction কিরূপ ?

উহা সর্বদাই ক্ষারযুক্ত থাকে, কিন্তু গাভী দুগ্ধ ক্ষারমূল, অম্লযুক্ত, এবং কখন বা অম্ল কার রহিত হইতে পারে। মাংসাদী প্রাণীর দুগ্ধ সর্বদাই অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ গ্লোবুল কীভাবে বলে ? What are milk globules ?

নির্মল তরল পদার্থ থাকাকে দুগ্ধ প্রাকৃত বা রস কহে সেই দুগ্ধ প্রাকৃততে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ও চাক্‌চিক্যশালী তৈলবৎ গ্লোবুল গুলি ভাসিয়া বেড়ায়। এই অয়েল-গ্লোবুলস্ বাবা দুগ্ধ সাদা দেখায়।

দুগ্ধের তৈলরং গুলিতে কি কি থাকে ? Of what do the globules consist ?

চর্বি অথবা মাখন, এবং উহার চতুর্দিকে দুগ্ধহিত সার পদার্থ কেজিনের আবরণ।

দুগ্ধ গ্লোবুল গুলি জোরে মাড়িলে কি কল হয় ? Effect of churning.

কেজিনেব আবরণ ভাঙ্গিয়া যায়, এবং মাংসের বিস্মৃ বা প্রবিউল তুলি চতুর্দিকে গড়াইতে থাকে।

তৎক্ষণাৎ প্রাক্ষমাতে হৃৎ প্রবিউল ব্যতীত আর কি পদার্থ থাকে? Other ingredients in milk plasma.

উহাতে স্বাদীন কেজিন্, সিবা'ম্ এলবুমিন্ এবং অল্প পরিমাণে এলুমিন্ সদৃশ এক পদার্থ (যাহাকে ল্যাক্টোপ্রোটিন্ কহে) পাওয়া গিয়া থাকে।

হৃৎ মধ্যে অল্প কি পদার্থ থাকা সম্ভব? What other substances are in milk?

গ্যালাকটিন্, এলুমিনোস্ এবং প্রোবিউটিন্। অত্যল্প পেন্টোন, তৎক্ষণাৎ, ডেক্ট্রিন্ সদৃশ এক প্রকাব কার্বোহাইড্রেট, ইউরিয়া এবং নিকৃষ্টমণ্ডল পদার্থও হৃৎ মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এতলে ঈশা স্মরণ বারিতে চইবে যে তৎক্ষণে এলবুমিনাস্ পদার্থের মধ্যে কেজিন্ এবং হাইড্রো-কার্বন জাতীয় পদার্থের মধ্যে মাখনই প্রধান।

হৃৎ সিদ্ধ করিলে উহাতে কি পরিবর্তন দৃষ্ট হয়? Changes in boiled milk.

সিবা'ম্-এলবুমিন্ জমাট বাঁধে এবং ঐ জমাট চাপের চতুর্দিকে এক থাকে কেজিন্ ও জমাট চইয়া অবস্থিতি কবে।

কাঁচা হৃৎ কিখা সিদ্ধ হৃৎ সহজে হজম হয়? Is raw or boiled milk most digestible?

কাঁচা হৃৎ ক্ষুটিত জলে মিশাইয়া ঈষৎ ঠাণ্ডা করিয়া সেবন করাইলে বেক্লপ সহজে পরিপাক হইয়া থাকে, হৃৎকে অত্যন্ত সিদ্ধ করিয়া পান করিলে সেইরূপ সহজে পরিপাক পায় না।

হৃৎকে কোন্ পদার্থ জমাট বাঁধে? Upon what coagulation of milk depend?

হৃৎকে কেজিন্ নামক পদার্থ জমাট বাঁধিয়া থাকে।

হৃৎকে কোন্ লবণ জাতীয় পদার্থ কেজিনকে জব করিয়া রাখে? What salt in milk keeps casein in solution?

ক্যালসিয়াম-ফসফেট। এই লবণ জাতীয় পদার্থ পাকায়ের পত্তিত হইলেই

উহার আলবুমিন সংযোগে ধ্বংস হয়। অল্প প্রযুক্ত পাকশযে দুগ্ধ জমাট বাঁধে না, কিন্তু পাকশযের মধ্যে দুগ্ধ জমান এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থ (Milk curdling ferment) দ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধিয়া থাকে।

দুগ্ধ হঠাৎ জমাট বাঁধে কেন? অথবা হঠাৎ টকিয়া যায় কেন? What causes the spontaneous coagulation or soured of milk?

ল্যাকটিক এসিড প্রযুক্ত ঐরূপ হইয়া থাকে। দুগ্ধের দুগ্ধশর্করার উপর ব্যাকটেরিয়াম-ল্যাকটিকাম্ কীটাজীব সাহায্যে ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন হইয়া থাকে।

নারী দুগ্ধ ও গাভী দুগ্ধের প্রভেদ কি? Difference between human and cow's milk?

নারী দুগ্ধে কম এলবুমিন থাকে এবং ঐ এলবুমিন গাভী দুগ্ধের এলবুমিন হইতে অপেক্ষাকৃত দ্রব ভাবে অবস্থিতি করে। নারী দুগ্ধে গাভী দুগ্ধাপেক্ষা অধিক পরিমাণে শর্করা ও চর্কির দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোলাষ্ট্রাম কাকে বলে? What is colostrum?

দুগ্ধ নিঃসরণের প্রথমাবস্থার উগ্ন নিঃসৃত হয়। উহাতে অধিক সিরাম-এলবুমিন এবং অত্যন্ত কম পরিমাণে কেজিন থাকে। উহাতে চর্কির আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোলাষ্ট্রামের ক্রিয়া কি? Purpose of colostrum.

উহাতে অধিক পরিমাণে চর্কি থাকাতে ইহা বিরেচক হয়। শিশুগণের অন্ত্রবাসী নগীর নিঃস্রাণ হইতে সিকোনিয়াম প্রভৃতি মল ও অজ্ঞাত দূষিত পদার্থ এই কোলাষ্ট্রাম দ্বারা যেন ঝেঁটিয়ে বাহির হইয়া থাকে।

দুগ্ধে কি কোনরূপ গ্যাস থাকে? Gases in milk.

অতি হৃৎসামান্য পরিমাণে থাকে।

দুগ্ধে কি কি লবণ দৃষ্ট হয়? Salts in milk.

অধিক পরিমাণে পটাশ্ বহুত লবণ, কম পরিমাণ সোডাযুক্ত লবণ, এবং অধিক পরিমাণ ক্যালসিয়াম-ফসফেট দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ক্যালসিয়াম-ফসফেট দ্বারা কি উদ্দেশ্য object সাধিত হয়?

তদ্বা দ্বারা শিশুগণের হাড়ের গঠন হইয়া থাকে।

ভিন্ন ভিন্ন সময়ে হৃৎকের উপকারণ গুলির কিরূপ ভিন্নতম্য দৃষ্ট হয়? Difference in the composition of milk at various times.

যে হৃৎক শেষ বাহির হয় উহাতে অধিক মাখন দৃষ্ট হয়, কিন্তু হৃৎকনালী গুলিকে হৃৎকশূন্য করিয়া ফেলিলে মাখন কমিয়া যায় কিন্তু কেজিন বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ডিম্বা কি সম্পূর্ণ খাদ্য? Are eggs a typically complete food?

হৃৎকের মত নহে। হৃৎকের অভাবে ইহাকে সম্পূর্ণ খাদ্য বলা যাইতে পারে।

মাংস রান্না করা থাকিলে কি উপকার হয়? Object of cooking flesh.

সিদ্ধ করিলে মাংসের স্থিতিস্থাপক আবরণ ভাঙিয়া যায়, সংযোগ ভঙ্গ কোমল হয়, এই সমস্ত মাংস কোমল হইয়া সহজে পরিপাক পাইয়া থাকে।

উদ্ভিদ জাতীয় আহারে কোন নাইট্রোজেন বটিত পদার্থ দৃষ্ট হয়?

গ্লুটেন (Gluten)। ইহা খোসার নিম্নেই অবস্থিত করে।

কয় শ্রেণীর খাদ্য জীব শরীরের পোষণ জন্য আবশ্যক হয়? How many groups of foods are necessary for maintaining health in man?

পাঁচ শ্রেণীর খাদ্য।

পাঁচ শ্রেণীর প্রধান খাদ্যের নাম ও ক্রিয়া বর্ণনা কর? Describe the five groups of food with their uses.

১। খেতসার জাতীয় পদার্থ শরীরের উত্তাপ উৎপন্ন করে। চর্কিজাতীয় পদার্থের দ্বারাও তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

২। চর্কিজাতীয় পদার্থ দ্বারা প্রধানতঃ শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হইয়া থাকে।

৩। এলুমিনিয়াম জাতীয় আহারে শরীরে শক্তি হয়।

৪। জল দ্বারা যাবতীয় জৈবনিক (vital) ক্রিয়া নির্বাহ হইয়া থাকে।

৫। লবণ জাতীয় পদার্থ দ্বারা শরীরের স্বাস্থ্য বিশেষ ভাবে রক্ষা হইয়া থাকে।

একজন বৃদ্ধ ব্যক্তির ২৪ ঘণ্টার আহার কিরূপ হওয়া উচিত? What is the absolute amount of the different food stuffs for an adult in 24 hours?

সাধারণতঃ ১৩০ গ্রাম্ প্রোটিন্ পদার্থ; ৮৪ গ্রাম্ চর্কি এবং ৪০৪ গ্রাম্ কার্বোহাইড্রেট্ এইরূপ হওয়া কর্তব্য। ইহা স্মরণ রাখিতে হইবে যে প্রত্যেক বারি আহারীয় সামগ্রীতে নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ অপেক্ষা শেতলার জাতীয় পদার্থ অধিক থাকা কর্তব্য। মূল এই জটব্য।

একজাতীয় আহারের ফল কি? Bad effects of one kind of food.

জীব শুক হইয়া যায় এবং উপবাসে-উহার মৃত্যু ঘটয়া থাকে।

উপবাস কালে শরীরের অবস্থা কিরূপ হয়? What process goes on during starvation?

প্রথমতঃ অনাবশ্যকীয় তত্ত্ব হটতে রস আকর্ষণ করে; পরে শরীর শীর্ণ হয় এবং শরীরের ভার কমিয়া যায়; তৎপরে অত্যাবশ্যকীয় তত্ত্বের ধ্বংসে ক্ষয়গতি আরম্ভ বৃদ্ধি পায় এবং শেষে মৃত্যু ঘটয়া থাকে।

আহার ব্যতীত জীব কত দিন বাঁচে? How long will the average adult survive without food?

২১ হইতে ২৪ দিন। ৪১ দিন পর্যন্তও বাঁচিতে পারে।

মৃত্যুর পূর্বে শরীরের ভার কত কমিয়া থাকে? How much body-weight is lost before death?

১০ ভাগের ৪ ভাগ কমিয়া থাকে।

প্রোটিন্ পদার্থ হইতে কি চর্কি উৎপন্ন হইতে পারে? Are fats ever formed from proteins.

না; ইহা দেখা যায় যে, গাভী যে পরিমাণে মাখন প্রদান করে, সেই পরিমাণে গাভী চর্কি জাতীয় পদার্থ আহার করে না।

জীবনযুক্ত পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন।

Bodily Metabolism.

Bodily Metabolism কাকে বলে?

এ প্রণালী দ্বারা জীবদেহে গঠনোৎপাদী পদার্থগুলি তৈরী হয়।

সার গ্রহণ করে এবং পরে আপন কার্য সমাধা করিয়া ধ্বংস প্রাপ্ত হয় অর্থাৎ উহাদের মধ্য হইতে অসার পদার্থ বাহির করে সেই প্রণালীকে শারীরিক Metabolism কহে। ঐ Metabolism প্রক্রিয়ার প্রথম অংশকে assimilation এবং দ্বিতীয় অংশকে excretion কহে।

শরীর হইতে যাহা ক্ষয় হয় তাহাই পূর্ণ করিবার জন্য কেবল কি বন্দোবস্ত আছে, না তাহার উপর সক্ষম করিয়া রাখিবার কিছু বন্দোবস্ত আছে?

হাঁ, শরীর ভাঙার ঘরও বটে, দরকার হইলে তাহা হইতে energy বা শক্তি উৎপন্ন হইয়া থাকে।

শরীর মধ্যে potential energy সঞ্চিত হইয়া থাকে। উহা হইতে প্রয়োজন হইলে আবার kinetic energy উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Potential energy কাহাকে বলে?

যে শক্তি দ্বারা প্রয়োজনানুসারে গতিবিধি হয় অথচ অন্য সময়ে স্থির থাকে উহাকে potential energy কহে।

Kinetic energy কাহাকে বলে?

Potential energy যখন কার্যে পরিণত হয় অর্থাৎ যখন কোন প্রকার গতিবিধি হয় অথবা অন্য কোন গতিকে নিবারণ করে তখন সেই কার্যকারী শক্তিকে Kinetic energy কহে। Potential energy is latent but Kinetic energy is active. যেমন ঘড়ীর জড়ান spring বসতক্ষণ জোর ক'রে ধ'রে রাখা যায় ততক্ষণ উহার শক্তিকে potential energy কহে কিন্তু উহাকে ছেড়ে দিলে অর্থাৎ spring টির চাপ ছাড়িয়া দিলে যখন উহা সজোরে খুলিয়া যায় তখন সেই শক্তিকে Kinetic energy কহে।

পেশী বিবরণ—Muscles.

পেশীদিগের ক্রিয়া কি? Function of muscles.

পেশীদিগের দ্বারা নড়ন চড়ন বা গতি বিধি হয়। উহাদিগের ক্রমিক ক্রিয়ার ক্ষমতা ও শক্তি অনুসারে ঐ রূপ গতিবিধির তারতম্য হইয়া থাকে; এতদ্ব্যতীত, পেশীদিগের দীর্ঘায়ুত্ব ও স্থিতিস্থাপকতা বৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশী কয় প্রকার? এবং উহাদের ক্রিয়া কি-রূপ? "Varieties and function of muscles."

পেশী দুই প্রকার যথা :— ১। ট্র্যাপেটড বা ডোরা ডোরা অথবা ত্রিচ্ছিক পেশী। ইহাদিগকে ইচ্ছা করিলে নড়ান যায়।

২। অন্তর্ভুক্ত হইতে বা চোক্ত অথবা অনৈচ্ছিক পেশী। ইহাদের ক্রিয়া
ইচ্ছাধীন নহে।

কোন বৃহৎ মাস পেশী ১ম শ্রেণীর অন্তর্গত হইয়াও ২য় শ্রেণীর নতী
ক্রিয়া প্রকাশ করে ? What large mass of striped muscular struc-
ture is an exception to this rule ?

জংপিণ্ড। ইহাতে ডোরা ডোরা নাগ কিছু কম, এবং ইচ্ছা ব্যতীত নয়
স্পন্দিত হয়।

কোন শ্রেণীর পেশী শীঘ্র শীঘ্র কুঞ্চিত হয়? Which variety of muscles contracts more rapidly.

ডোরা ডোরা পেশীগুলি শীঘ্র শীঘ্র কুণ্ঠিত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঙ্কনশীল পদার্থ কিরূপ? What is the consistency of the contractile substance of the muscle?

উহা একুপ কোমল যেন তরল পদার্থের মত, অথবা যেন জেলীর বা নরম আটার মত।

পেশীর রাসায়নিক উপকরণ কি? Chemical composition of muscle.

উহাতে পেশী-সিরাব ও পেশী-ক্লট অর্থাৎ মায়োসিন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশীস্থিত মায়োসিনি জমাট বাঁধিলে কি ফল হয়? Effect of myosin-coagulation.

পেন্সী কার্টিজ বা 'পোর্ট-মটের-রিজিডিটি' ইয়া থাকে

পেশীর রসকে কখন কখন কি বলা যায় ? What is this muscle juice sometimes called ?

মানস-প্রাজ্ঞা । জীবিত অবস্থায় শেখিতে ঐ পদার্থই কৃকন করিতে পারে

.. মা বোধ হয় ।

কিভাবে মায়োসিনি জমাট-বাঁধা বারণ করা যায়? In what way can this coagulation be postponed?

Freezing point অর্থাৎ জমে যাওয়ার কিছু উপরে তাপে পেশীকে রাখিলে ঐরূপ কার্য হয়। তাৎপরে সেই পেশীকে চাপিয়া পীত, মুক্তার আঁটা বিশিষ্ট ও ক্ষারযুক্ত একপ্রকার রস বাহির করা যায়। এই রসকে আমণ্ড ঠাণ্ডা করিলে “জেলির” মত হইয়া থাকে।

ঐরূপ jelly বা আঠার মত পদার্থকে গরম করিলে কি হয়? What effect has warming of this jelly?

জমাট বাঁধে। সেই জমাট চাপ হইতে তরল সিরায় এবং মায়োসিনি (muscle-clot) বাহির হয়। মুক্তার পর পেশীতে যেরূপ দেখা যায় ঠিক সেইরূপ ঘটিয়া থাকে।

মৃত পেশী ও সজীব পেশীর রাসায়নিক উপকরণ ও প্রতিক্রিয়া প্রভৃতি বর্ণনা কর।

মূলগ্রন্থে ৪৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশীর প্রাক্তম জমাট বাঁধা কাহার সহিত তুলনা হয়?

রক্তের প্রাক্তম বাঁধার সহিত। muscle clot জেলীর (Gelatinous) মত হয় কিন্তু রক্ত চাপ (blood clot)-মধ্যে fibrinous অর্থাৎ সুদ্রব্য গঠন দৃষ্ট হয়। পেশীর আঠার মত জমাটের অনেক অংশকে Globulin বলা যায়। উহা শত করা ২ ভাগ লবণ জলে দ্রবীভূত হয়। উহাই পেশীর এলবুমিন ঘটিত পদার্থ।

মৃত্যুর পূর্বে বা পরে পেশীর কিরূপ রাসায়নিক অবস্থা থাকে?

মৃত্যুর পূর্বে পেশী alkaline অর্থাৎ ক্ষারযুক্ত থাকে কিন্তু মৃত্যুর পরে উহা অম্লযুক্ত (acid) হইয়া যায়।

এলবুমিন ঘটিত পদার্থ ব্যতীত পেশীর সিরামে আর কি কি পদার্থ থাকে?

১। Keratin, keratinin and xanthin, ২। haemoglobin, ৩। Grape sugar, muscle sugar or inosit and glycerine, ৪। sarcolactic acid made from inosit by fermentation, ৫। Carbonic acid, ৬। Potassium salts, ৭। 75 per cent water।

Elasticity of muscle এই কথার অর্থ কি ?

টান প্রযুক্ত যে পরিমাণে পেশী বিস্তৃত হউক না কেন ছেড়ে দিলে যদি স্বাভাবিক অবস্থায় প্রাপ্ত হয় তবে সেই প্রক্রিয়াকে পেশীর elasticity বা স্থিতি স্থাপক শক্তি বলে।

অবস্থানুসারে পেশীর স্থিতিস্থাপকতার কি তারতম্য variation হয় ?

প্রথম প্রথম কোন পেশী যত বিস্তৃত হয়, তাহার পর অল্প সময়ে আর তত হয় না। বরঞ্চ শেষে টানতে স্থিতিস্থাপকতা আদৌ আর দৃষ্ট হয় না। প্রত্যক্ষ fatigued পেশী যত টানলে বাড়ে অল্প পেশী সঙ্কুচন বাড়ে না।

মৃত ও সজীব পেশীর স্থিতিস্থাপকতার পার্থক্য কি ? Difference between the elasticity of dead and living muscle.

মৃত পেশীর স্থিতিস্থাপকতা কম, অনেক জোর দিলে তবে উত্তর বিস্তৃত হয়। সজীব পেশী অপেক্ষা উহাকে বাড়াইলেও পূর্বের আয়তন আর পায় না।

টেনে থাকাই কি পেশীর স্বভাব ? একপ অবস্থায় কি উপকার হয় ? Are the muscles always on the stretch and if so, what is the object reached by this condition?

হ্যাঁ, পেশীগুলি সর্বদাই টেনে থাকিতে চায়। উহার ligament বা বন্ধনীদের মত সর্পগতিরকৈ টেনে বেঁধে রাখে। পেশী গুলি প্রায়ই বিপরীত ভাগবিশিষ্ট থাকে অর্থাৎ একটি এক দিকে টানিলে আর একটি অপর দিকে টানিয়া থাকে। কোন পেশী হঠাৎ কুঞ্চিত হইলে অপর পেশী তাহার স্থিতি স্থাপকতা বশতঃ অঙ্গের শক্তি (tonicity) রক্ষা করে, নতুবা হঠাৎ কুঞ্চেলে অঙ্গ লাকাইয়া উঠিত।

পেশীতে electric phenomena কিরূপ থাকে ?

স্বাভাবিক সজীব পেশীতে natural muscle current এই ভাবের এক প্রকার তাড়িত শক্তি থাকেই থাকে।

কোন অবস্থায় উহা প্রবল হয় বা কার্যকারী হয় ? What circumstances intensify this current ?

প্রাণ্ডি ও চঞ্চলতার উহা কমিয়া যায় কিন্তু পেশীর কুঞ্চে হইলে উহার কার্যকারী শক্তি হইয়া থাকে।

পেশীর Negative Variation কাহাকে বলে ?

কোন পেশীর natural current কত মাপিবার জন্য যদি, উহাকে Galvanometer যন্ত্রে সংযোগ করা যায়, এবং তারপর সেই পেশীর স্নায়ু মূলে (nerve trunk) যদি উত্তেজনা লাগাইয়া উহাকে কুঞ্চিত করা যায় তাহা হইলে সেই পেশীতে কম তাড়িত গতি (decrease in the current) প্রকাশ হইতে দেখা গিয়া থাকে। Galvanometric needle zero point বা সিজের দিকে কেবল গিয়া যায়, ইহাতেই বুঝা যায় যে পেশীর current বা তাড়িত গতির অত্যন্ত হ্রাস হইয়া গিয়াছে। পেশীর ঐরূপ অবস্থাকে negative variation কহে। পেশীর active condition অর্থাৎ সতেজ অবস্থা হইবার পূর্বে ঐরূপ নিম্নেজ ভাব হইয়া থাকে।

পেশীর ইরিটেবিলিটি বা উগ্রতাবের অর্থ কি ? Irritability of muscle.

পেশীর কুঞ্জন করিবার পারগতা বা শক্তিকে পেশীর ইরিটেবিলিটি কহে।

Voluntary বা ঐচ্ছিক পেশীগুলির কুঞ্জনের স্বাভাবিক কারণ কি ? Causes of Voluntary muscular contraction.

মস্তিষ্ক অথবা পৃষ্ঠ মজ্জা হইতে impulse বা আদেশ বা উত্তেজনা nerves বা স্নায়ুগুলির মধ্য দিয়া পেশীতে উপর হইলে পেশীর কুঞ্জন হয়। Skeletal অর্থাৎ সমস্ত হাড়ের পেশীগুলির কুঞ্জন কার্য will power অর্থাৎ মানুষের ইচ্ছা শক্তির উপর নির্ভর করিয়া থাকে।

অতঃকি প্রকারে পেশীর কুঞ্জন হয় ? (Other conditions producing contraction).

সাক্ষাৎ সঘর্ষে পেশীর উপর কোমরূপ উত্তেজনা বা উগ্রতা সম্পাদন করিলে অথবা পেশীর স্নায়ু উপর উত্তেজনা লাগাইলে পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

পেশী স্নায়ু বহু বর্জিত হইয়াও কুঞ্চিত হইতে পারে কি না ? (Does muscles contract devoid of terminal nerve filaments ?)

হাঁ, হয়। Satorius নামক পেশীর শেষ ভাগে স্নায়ু বহু ব্যাহত, তাহা হইলে সেই স্থানে যে কোন প্রকার উত্তেজনা লাগাইলেই পেশীর কুঞ্জন হয়। আবার Ammonia প্রভৃতি পদার্থ পেশীর উপর লাগিলে পেশীর কুঞ্জন হয়।

nerve trunk অর্থাৎ ন্নায়ুব গোড়ায় এমনোনিয়া লাগাইলে কিন্তু পেশীর কুঞ্জন হয় না। আবার শৈত্য ও কুবারী ঔষধ দ্বারা পেশীর শেষ ন্নায়ু স্ত্র গুলি (peripheral nerve endings) অসাড় হইয়া গেলেও যদি পেশীর উপর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly) কোন রূপ stimuli বা উত্তেজনা লাগান যায় তবে সেই পেশী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

কয় প্রকারে পেশীকে উত্তেজিত করা যায়? Forms of muscular stimuli.

১। মিক্যানিক্যাল বা যান্ত্রিক উত্তেজনা। অর্থাৎ হঠাৎ ঘুসি মারিলে কিম্বা চিমটা কাটিলে ক্ষণকালের জন্য পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে। ২। থার্মিক উত্তেজনা। অর্থাৎ তাপ বৃদ্ধি হইলে অথবা কমিয়া গেলে পেশীর দীর্ঘস্থায়ী ও অস্বাভাবিক কুঞ্জন হইয়া থাকে। ৩। কেমিক্যাল উত্তেজনা। অর্থাৎ দেহস্থিত বিবিধ জাতীয় পদার্থ, বিবিধ ধাতব ও অম্ল ক্ষাব রহিত তরল পদার্থগুলিকে উত্তেজিত করিলে পেশী কুঞ্চিত হয়। ৪। ইলেকট্রিক উত্তেজনা। অর্থাৎ পেশীদিগের স্থানে তাড়িত প্রয়োগ করিলে সহজে পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

পেশীর উপর তাড়িত প্রয়োগের কোন্ সময়ে উহার কুঞ্জন হয়? At what time the muscle contracts when it is under an electrical application?

পেশীর উপর দিয়া যদি ক্রমাগত এক ভাবের বা এক জোড়ের তাড়িত চালান যায় তবে উহা কুঞ্চিত হয় না কিন্তু ঐরূপ তাড়িতের একটু এদিক ওদিক হইলে অথবা হ্রাস বা বৃদ্ধি করিলে তৎক্ষণাৎ সেই পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

পেশী কুঞ্জনের জন্য উহার nerve trunk অর্থাৎ ন্নায়ু আকর স্থানে যেকোন stimulus বা উত্তেজনায় প্রয়োজন হয়, পেশীর গাত্রে উপর ঐ কুঞ্জনের জন্য কি সেইরূপ উত্তেজনায় প্রয়োজন হয়?

না।

পেশী কুঞ্চিত হইলে উহাতে কিরূপ রাসায়নিক পরিবর্তন হয়? (Chemical changes during contraction)।

১। পেশীতে sarco-lactic acid প্রস্তুত হয় এবং উহার অম্ল গন্ধ বাহ্য হ্রিল তাহা স্পষ্ট হয়।

২। পেশীর বিশ্রামাবস্থা অপেক্ষা উহার কুঞ্জন কালে অধিক পরিমাণে oxygen শোণিত হইতে গৃহীত হয়।

৩। অধিক পরিমাণে Carbon dioxide বহির্গত হয়।

৪। অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্বনিক এসিড বাহর্গমন এই দুই প্রণালীর পরিমাণ সম্বন্ধে কোন নিয়ম দৃষ্ট হয় না।

৫। পেশীর Glycogen কম পড়ে অথচ এক প্রকার muscle sugar অর্থাৎ পেশী-শর্করা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্জন কালে উহার স্থিতিস্থাপকতা (elasticity) সম্বন্ধে কি কি পরিবর্তন হয়? Changes in the elasticity of muscle during contraction.

পেশীর অলস (passive) অবস্থায় যেরূপ উহার স্থিতিস্থাপক শক্তি থাকে উহার কুঞ্জনাবস্থায় সেরূপ থাকে না।

পেশীর কুঞ্জনাবস্থায় উহার স্থিতিস্থাপক শক্তির সহজোপেক্ষা হ্রাস হয়। দেখা গিয়াছে পেশীর কুঞ্জনাবস্থায় উহার গাত্রে একটি ভার ঝুলাইলে ঐ পেশী সহজ অবস্থাপেক্ষা লম্বাদিকে অধিক বিস্তৃত হয় বটে কিন্তু সহজ পেশীর উপরের ভার তুলিয়া লইলে সে যেমন আবার পূর্বের ঠিক আয়তন পায়, কুঞ্চিত পেশীর ভার তুলিয়া লইলে সে আপন পূর্বের ঠিক অবস্থা পায় না, একটু লম্বা হইয়া থাকে। অর্থাৎ কুঞ্চিত পেশীর extensibility বা বৃদ্ধি পাইবার শক্তি বাড়ে কিন্তু উহার elasticity অর্থাৎ স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে। কোন পেশীতে অধিক ভার ঝুলাইলে সে কুঞ্চিত হয় না কেবল লম্বাদিকে বাড়িয়া থাকে।

পেশীর এক স্থানে উত্তেজনা লাগাইলে সেই উত্তেজনা কিরূপে সমস্ত পেশীতে ব্যাপ্ত হয়? Conduction of stimulus.

কুঞ্জনব তরঙ্গ (Contraction wave) উত্তেজনার স্থান হইতে সমস্ত পেশীতে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্জন শক্তিতে শারীরিক তাপ কিরূপ থাকে? Effect of muscular contraction on heat.

পেশী কুঞ্জে তাপ বাড়ে। যে পরিমাণে কুঞ্জন অন্তিত পেশীতে চান

পড়ে সেই পরিমাণে শারীরিক তাপ বৃদ্ধি পায়। তবে পেশীতে নিয়ত এক ভাবে কুঞ্জন করিলে পেশী পরিশ্রান্ত হয় সুতরাং তখন তাপ কমিয়া গিয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্জনে উহার আকৃতি কিরূপ হয়? Change in shape during contraction of a muscle.

পেশী কুঞ্চিত হইলে ছোট হয় এবং যে পরিমাণে পেশী ছোট হইবে সেই পরিমাণে উহা পুরু হইয়া থাকে। সুতরাং পেশীর bulk বা প্রধান অংশ বড় পরিবর্তন হয় না কিন্তু উহার shape বা গঠনের বিস্তার পরিবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কুঞ্জন ক্রিয়ার Latent period কাহাকে কহে?

পেশীতে উত্তেজনা (stimulation) লাগানর কাল হইতে উহার কুঞ্জন আরম্ভের সময় পর্য্যন্ত যে অল্প সময় থাকে উহাকেই Latent period কহে। ভেকের Voluntary অর্থাৎ ইচ্ছাধীন পেশীগুলির উত্তেজনা হইতে কুঞ্জন পর্য্যন্ত $\frac{1}{10}$ th of a second অর্থাৎ এক সেকেন্ডের ১০ ভাগের এক ভাগ হয় মাত্র।

কুঞ্জন ক্রিয়ার period of "rising energy" কত টুকু?

যে সময়ের মধ্যে পেশীর আন্তে ২ কুঞ্জন, পরে জোব কুঞ্জন এবং শেষে পুনর্বার ধীর কুঞ্জন হয় সেই সময়কে period of rising energy কহে।

কুঞ্জন ক্রিয়ার period of falling energy কত টুকু?

যে সময়ের মধ্যে পেশীর আন্তে ২ relaxation অর্থাৎ শিথিলতা, পরে শীঘ্র ২ শীথিলতা এবং শেষে আবার ধীরে ২ শিথিলতা উপস্থিত হয় সেই সময়কে পেশীর "period of falling energy" কহে।

পেশীর কুঞ্জন ও উহার শিথিলতা contraction and relaxation এতদ্ব্যতিরিক্ত ক্রিয়ার ব্যবধানে কি pause বা বিরাম কাল থাকে?

না।

ভিন্ন ২ পেশীর কুঞ্জনের rapidity অর্থাৎ শীঘ্র ২ কার্য্য সম্বন্ধে কোন তফাৎ বা পরিবর্তন দৃষ্ট হয় কি না? (Variation in the rapidity of contraction of different muscles.)

হাঁ, বিবিধ জন্তুর পেশীতে ঐরূপ দৃষ্ট হয়, এতদ্ব্যতীত একটা জীবেরও ভিন্ন পেশীতে দ্রুত কুঞ্চন কার্যের ইতরবিশেষ হইয়া থাকে। Mollusc অর্থাৎ অশিশু কোমলাঙ্গ বিশিষ্ট জন্তুর unstriated অর্থাৎ অনৈচ্ছিক পেশী স্বল্প গুলি কয়েক মিনিট পর্যন্ত কুঞ্চিত হয়। Horsecfly অর্থাৎ ঘোড়ার মাছি গুলির পক্ষে উত্তেজনা দিলে এক সেকেন্ডে ৩০০ বার কুঞ্চন হয়। প্রত্যেক জন্তুর আবাস্যতা, অভাব এবং অভ্যাস (needs and habits) বশতঃ উহাদের পেশী কুঞ্চনের তারতম্য ও দ্রুততাব (Variation and rapidity) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশীর Maximum Contraction কাহাকে বলে?

একটি হঠাৎ উত্তেজনায় যত ছোট (greatest shortening) অবস্থায় পেশীর হওয়া সম্ভব হয় উহাকেই পেশীর maximum contraction কহে।

Over-maximal contraction কাহাকে বলে?

একবার উত্তেজনায় পেশী যতদূর ছোট হবার চেষ্টা করে পর যদি আবার উৎসাহে উত্তেজনা লাগান যায় তবে সেই পেশী আরও ছোট হয়। পেশীর সেই অবস্থাকে over-maximal contraction কহে।

"Summation" এই কথাটির অর্থ কি?

মাংস পেশীতে মজারি রকমের উত্তেজনা লাগাইলে উহার খুব (maximum) কুঞ্চন হয়। ঐ কুঞ্চন অবস্থায় আবার উত্তেজনা লাগাইলে আবার উহার চরম কুঞ্চন হয়। এই শেষাবস্থাকে "Summation" কহে।

পেশী কুঞ্চনের ফল কি? ৪৯ হইতে ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ধনুষ্ঠকার কাহাকে বলে? ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশী যদি সর্বদাই টেনেবা কুঞ্চিত অবস্থাতেই থাকে অর্থাৎ যদি Summation of contraction থাকে তবে উহাকে tetanic বা ধনুষ্ঠকারের অবস্থা কহে। পেশীতে শীঘ্র শীঘ্র উত্তেজনায় পর উত্তেজনা লাগাইলে ক্রটিমভাবে tetanus বা ধনুষ্ঠকার উৎপন্ন করা যাইতে পারে। ঐরূপ শীঘ্র শীঘ্র উত্তেজনা লাগাইতে না পারিলে ফাঁকের ঘরে পেশীর শিথিলতা আইসে। ঐরূপ অবস্থাকে falling energy কহা যায়। মূল গ্রন্থের ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশীর irritability বা উগ্রতা এবং fatigue বা শ্রান্তির কারণ কি?

পৰিশ্রমেব পরিমাণ এবং রক্ত ঘাইতে পোষণের পরিমাণ অল্পসাবে উহাদের উৎপত্তি হইয়া থাকে। Fatigue means lessened irritability অর্থাৎ উত্তেজনার হ্রাস হইলেই শ্রান্তি বা ক্লান্তি উপস্থিত হয়।

পৰিশ্রম করিলে অর্থাৎ শরীরস্থিত বিবিধ যন্ত্রের উপর পেশী ক্রিয়ার কল কি ?

মূল গ্রন্থের ৫০ হইতে ৫৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্নায়ু বিবরণ—Nervous system.

কোনু স্নায়ু পদার্থে স্নায়ুদণ্ড (Nerve trunk) প্রস্তুত হইয়া থাকে ?

প্রাথমিক স্নায়ুসূত্র বা প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্ দ্বারা স্নায়ুদণ্ড প্রস্তুত হইয়া থাকে। ঐকপ প্রাথমিক স্নায়ুসূত্র (primitive fibril) অতি সূক্ষ্ম পদার্থ, অমুদীক্ষণ যন্ত্র বাতীত উহা দেখা যায় না।

এক্সিস্-সিলিন্ডার (axis cylindric) কাকাকে বলে ?

কতকগুলি প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্ বা প্রাথমিক স্নায়ু সূত্র একত্রিত কবিলে উহাদের সমষ্টিকে এক্সিস্ সিলিন্ডার কহে। অল্পপরিমাণ গ্রাহ্য্য বা দানাদার পদার্থ দ্বারা ফাইব্রিল্ গুলি বদ্ধ থাকে। এক্সিস্ সিলিন্ডারকে স্নায়ুসূত্রের মজ্জাও বলা যায়। ইহা স্নায়ুর মধ্য ভাগে এক সর্কীয় সূত্রের মত অবস্থিতি করে। ইহা অণুলালময় পদার্থ।

একটি সম্পূর্ণ স্নায়ু সূত্রের (complete nerve) বিশদ বর্ণনা কর ?

ইহাতে ১। প্রাথমিক স্নায়ু সূত্র বা প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্; ২। আবরণ শূন্য স্নায়ু মজ্জা (naked axis cylinder)।

৩। আবরণযুক্ত স্নায়ু মজ্জা; অর্থাৎ স্নায়ু মজ্জা বা এক্সিস্ সিলিন্ডার সোয়ান্ সাহেবের স্নেতবর্ণের পদার্থ দ্বারা আবৃত থাকে। অথবা উহা মেডুলারী সিল্ কিম্বা ম্যাকেলিন্ পদার্থ দ্বারা ঢাকা থাকে।

৪। আবরণযুক্ত স্নায়ু মজ্জার চতুর্দিকে সোয়ান্ সাহেবের সিল্ অথবা নিউরেলিমার আবরণ থাকে।

৫। আবরণযুক্ত স্নায়ুমজ্জার চতুর্দিকে উক্ত দুই আবরণই দৃষ্ট হইয়া থাকে।
সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল ও সিম্পেথটিক স্নায়ু স্তরের প্রভেদ কি ?

সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল স্তরের গঠন পুরোস্তিত লম্পূর্ণ স্নায়ুর বর্ণনার ৫ম শ্রেণীর স্নায়ু গঠনের আয় ; অর্থাৎ উহাদের চতুর্দিকে সোয়ান সাহেবের সিদ্ এবং নিউরেলিমা এই দুইয়েরই আবরণ থাকে। কিন্তু সিম্পেথটিকের স্তরের গঠন উপরোক্ত ৪র্থ শ্রেণীর আয় ; অর্থাৎ উহাদের চতুর্দিকে সোয়ান সাহেবের সিদ্ অথবা নিউরেলিমা এই দুইয়ের মধ্যে একটি আবরণ থাকে।

বিশেষ বিবরণ ৪৭০ হইতে ৪৭২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

র্যান্‌সিয়াবস্ নোডস্ গুলির গঠন ও ক্রিয়া কিরূপ ? Ranvier's nodes.

৪৭১ পৃষ্ঠায় উহাদিগের গঠন দেখ। উহারা এক্সিস্ সিলিণ্ডার মধ্যে রক্তের রস বা প্লাজমা বিস্তার করিয়া থাকে সুতরাং উহাদের দ্বারা স্নায়ু স্তরের পোষণ হইয়া থাকে।

নার্ভি নার্ভোরাম্ কাকাকে বলে ? Nervi-Nervorum.

উহা বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু বিশেষ। উহারা নার্ভ সিদ্ নামক প্রকৃত স্নায়ুর আবরণকে চেতনা বা সংজ্ঞা দিয়া থাকে।

স্নায়ু পদার্থস্থিত রাসায়নিক পদার্থের (chemistry of nerve) কিছু কিছু উল্লেখ কর ?

এক্সিস্ সিলিণ্ডার ও গ্যাংলিয়োনিক কোষ মধ্যে এলুমিনি থাকে। উহাদের ভিতর পটাস্ ও ম্যাগনেসিয়াম্ সদৃশ পদার্থও দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্নায়ুর ধূসর পদার্থে নিউক্লিন্ এবং নিউবোকেরিটিন্ দৃষ্ট হয়। ক্রিয়েটিনে অধিক সাল্ফার থাকিলে উহাকে নিউবো-কেরিটিন্ কহে। স্নায়ু সংযোগে তন্তু মধ্যে জিলাটিন্ এবং সোয়ান সাহেবের সিদ্ মধ্যে ইলাষ্টিন্ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, স্নায়ু মধ্যে সেরিব্রিন, লিমিথিন্ এবং প্রোটোগন দৃষ্ট হয়।

স্নায়বিক পদার্থের রাসায়নিক (chemical reaction) প্রতিক্রিয়া কি ?

অকর্ষণ্য অবস্থায় স্নায়ু পদার্থ অম্ল কার্যবদ্ধ অথবা অম্ল কার্য রহিত হয়, কিন্তু সতেজ অর্থাৎ কার্যকারী অবস্থায় অথবা মৃত্যুর পর উহা অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের ও অন্ত্র স্নায়ুর প্রতিক্রিয়ার পার্থক্য কি ? Reaction of general nervous matter and brain.

মস্তিষ্কের ধূসর পদার্থ সর্বদা অল্পবৃত্ত থাকে কিন্তু অল্প স্নায়ু সেরূপ থাকে না।

স্নায়ু সূত্রের টান সহ্য করিবার ক্ষমতা tensile strength কিরূপ?

উহাদের টান সহ্য করিবার অনেক শক্তি দৃষ্ট হয়। কারণ, আমরা জানি যে যেটনা সূত্রে বাহ প্রভৃতি ছিন্ন হইলে উহার স্নায়ু শীঘ্র ছিন্ন হয় না। সারেটিক স্নায়ু ১মণ ২০ সেরের টান সহ্য কবিতো পারে।

স্নায়ু মণ্ডলের ক্রিয়া কি? Function of the nervous system.

এই যন্ত্রদ্বারা শরীরের সর্বাংশের সম্বন্ধ সমান ভাবে রক্ষা হইয়া থাকে। অর্থাৎ যদি শরীরের কোন এক স্থানে কোনরূপ স্নায়ু পরিবর্তন ঘটে, তবে সেই পরিবর্তনের অবস্থা দূরস্থিত স্থানের স্নায়ুতে সঞ্চারিত হয় এবং এই স্থানেও সেইরূপ স্নায়ু পরিবর্তন ঘটিতে পারে।

স্নায়ু সূত্রের দুটি বিভাগ কি কি? এবং উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Division of Nerve fibres.

১। আফেরেন্ট বা সেন্টিপিটাল্. ২। এফারেন্ট বা সেন্টিফুগাল্। অধিকাংশ স্নায়ুতে এই দুই প্রকার স্নায়ুসূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। আফেরেন্ট, সেন্টিপিটাল্ অথবা সেন্সরী স্নায়ুগুলি আপন আপন সমাপ্তি (periphery) স্থান হইতে পদার্থের চৈতন্ত্য বহন করিয়া উৎপত্তি দিকে অর্থাৎ স্নায়ু আকবের (nerve centre) দিকে লইয়া যায়। একটা না একটা স্নায়ুকেন্দ্র উহা গ্রহণ করিয়া থাকে; পরে উক্ত স্নায়ুকেন্দ্র সেই চৈতন্ত্যের উপযোগী আদেশ এফারেন্ট, সেন্টিফুগাল্ বা মোটর স্নায়ুকে বহন করিতে বলিয়া থাকে, সুতরাং এই স্নায়ুগুলি উৎপত্তির স্থানের দিক হইতে সমাপ্তির দিকে পদার্থের সংজ্ঞার আদেশ বহন করে।

স্নায়ুসূত্রগুলির কোনরূপ উত্তেজনা বা শক্তি উৎপন্ন করিবার ক্ষমতা আছে কি না? Do nerves generate force in themselves.

ইহারা কোনরূপ উত্তেজনা উৎপন্ন করিতে পারে না; বতকণ না উচ্চ স্নায়ু কেন্দ্র হইতে উত্তেজনা ইহাদের উপর কর্তৃত্ব করে ততকণ ক্রিয়াহীন অবস্থায় থাকে

• যেত ও ধূসর স্নায়ু পদার্থে প্রভেদ কি? Distinction between white and grey nerves,

যেত্নে স্নায়ু স্ত্রে সোয়ান্ সাহেবের সান্না পদার্থ দৃষ্ট হয় কিন্তু ধূসর পদার্থে সন্নিবেশ কিছু থাকে না।

সাদা ও ধূসর পদার্থের মধ্যে কোন পদার্থ অধিক দৃষ্ট হয়? Which of them is common?

শ্বেদ স্নায়ু পদার্থ কঠিন দৃষ্ট হয়। সিম্প্যাটিক স্নায়ু মণ্ডলে এবং বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক সংস্থার স্থান কতক কতক ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোন স্নায়ু স্নায়ু সিন্ধি উত্তেজনা বহিষ্কৃত হইতে হইতে উচ্চ অতি নিকট-বর্তী স্নায়ু ভিতর সেই উত্তেজনা স্থানান্তরিত হইতে পারে কিনা?

না। কোনকপেই না। গায়ে গায়ে সংলগ্ন থাকিলেও না।

এফায়েন্ট স্নায়ুর কয়টি বিভাগ ও উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Division and function of efferent nerves.

১। মোটর নার্ভ অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু—ইহা বা পেশীগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া থাকে।

২। সেন্সিটীভ নার্ভ অর্থাৎ সংবেদনশীল স্নায়ু—ইহাদের গ্রন্থি দ্বারা (Ganglia) বস সংস্পর্শ হইয়া থাকে।

৩। ইন্টারমিডিয়েট নার্ভ অর্থাৎ ক্রিয়া বোধকারী স্নায়ু—ইহাদের দ্বারা অতিবিক্ত ক্রিয়া দমন হয়।

৪। সোসাইয়েট নার্ভ অর্থাৎ বন্ধনাদি নার্ভের সঞ্চালক স্নায়ু।

৫। ট্রোফিক থার্মিক ও ইলেকট্রিক অর্থাৎ পোষণকারী, তাপোৎপাদক, ও তাড়িত বাহক প্রভৃতি স্নায়ুর উল্লগ্ন আছে।

ইন্টার-সেন্ট্রাল স্নায়ু কতটুকু বলে? Inter central nerve.

ইহারা বিবিধ স্নায়ু কোল্লব কোষগুলির যোজক স্নায়ু। ৪৭০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্নায়ু শক্তির বেগ বা দ্রুত গতি কত? What is the velocity of nerve force?

এক সেকেন্ডে ৩০ মিটার স্থানে স্নায়ুর বেগ যায়, অথবা দ্রুত ডাক পাড়ীর মত উহার গতি দ্রুত হয় অথবা অতি দ্রুত অথবা Gallop বা লক্ষ গতির মত স্নায়ুর গতি দ্রুত হইয়া থাকে।

স্নায়ু শক্তি বা বেগ "Negative Variation" কহাকে বলে?

শেখরী মত স্নায়ুরও স্বাভাবিক গতির (Natural nerve current) উত্তেজনার শব্দই কিঞ্চিৎ সম্বন্ধে ভাব দৃষ্ট হয়। ঐ মৃদুগতির নাম negative variation। এই মৃদু গতি অর্থাৎ negative variation স্নায়ুর মধ্য দিয়া সেইরূপ জোব ভাবে যায় যেমন উহা উত্তেজনা হইলে জোর হইয়া থাকে। অতঃপর negative variation এবং nerve impulse বা উত্তেজনার অর্থ একই বলিতে হইবে।

Electrotonus কাকাকে বলে ?

স্নায়ুর তাড়িত শক্তিকে electrotonus কহে। বিবিধ অবস্থার পড়িলে উহার ঐ তাড়িত শক্তির বা বৈদ্যুতিক অবস্থার (electrical conditions) ইত্যবশেষ বা হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

Anelectrotonus কাকাকে বলে ?

Constant current লাগাইবার কালে Anode বা positive poleএর নিকটে স্নায়ুর তাড়স (irritability) কম হয়। ঐরূপ হ্রাসকে anelectrotonus কহে।

Katelectrotonus কাকাকে কহে।

Cathode বা negative poleএর নিকটে স্নায়ুর তাড়স বা উত্তেজনার বৃদ্ধি হইয়া থাকে ঐরূপ অবস্থাকে katelectrotonus কহা যায়।

Irritable condition of nerves কাকাকে বলে ?

স্নায়ুর যে অবস্থায় কম বেশী শক্তি বিশিষ্ট কোন Stimuli বা উত্তেজনা উহার মধ্য দিয়া ভ্রমণ জন্ত বাধা পায় না সেই অবস্থার নাম স্নায়ুর irritability বা উত্তেজনার অমুকুল অবস্থা।

স্বাভাবিক উত্তেজনার জন্ত সেই অমুকুল অবস্থা কি কি ? What conditions are necessary for this irritability ?

স্নায়ু মধ্যে যদি (১) ঠিক ভাবে রক্তের যোগান (blood supply) হয়, বস্তু যদি (২) উপযুক্ত nourishment বা খাদ্য স্নায়ু মধ্যে আনয়ন করে এবং বস্তু ফিরিয়া বাইবার সমর্থ (৩) যদি সেই স্নায়ুর অঙ্গার পদার্থ লইয়া যায় carry away effects matters, (৪) nerve centre বা স্নায়ু আকর স্থানের সহিত যদি ঠিক যোগ থাকে এবং যদি (৫) temperature অর্থাৎ তাপ ঠিক

থাকে তবেই উহাদের সমষ্টিকে স্নায়ুর conditions of irritability বা উত্তেজনার অবস্থা কহা যায়।

কোন স্নায়ুর শ্রান্তি বা দুর্বলতা ঘটিলে, অথবা উহাতে রক্ত যোগান না হইলে কোন্ ভাবে উহার আবার বল বিধান হয়? How a fatigued nerve 'recover'?

প্রথমতঃ আক্ষে, মধ্য শীত্ৰ এবং শেষে আবার ধীরে শ্রান্ত বা দুর্বল স্নায়ু প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

স্নায়ুর কোন অংশে (Stimulus) উত্তেজনা লাগাইলে উহার পেশীর বেশী কুঞ্জন হয়? অথবা স্নায়ুর কোন অংশে স্নায়ুর অধিক irritability দৃষ্ট হয়?

পেশী হইতে দূরে উহার স্নায়ুতে উত্তেজনা দিলে সেই পেশীর কুঞ্জন বেশী হয়। স্নায়ু যেন জোর সংগ্রহ করিতে পেশীতে উপস্থিত হয়।

Nerve বা স্নায়ুর "indifferent point" কাহাকে বলে?

পূর্বে বলা হইয়াছে যে, কোন স্নায়ুর উপর একভাবে ও ক্রমাগত তাড়িত উত্তেজনা বা Constant current লাগাইলে Cathode or negative poleএর দিকেই উহার irritability বা তাড়স বেশী হয় এবং anode অর্থাৎ positive poleএর দিকে ঐরূপ উগ্রতার হ্রাস হয়। স্নায়ুর মধ্য স্থলে অথবা প্রত্যেক পোলার (pole) মধ্যভাগে যে স্থান হয় তথায় কোন প্রকার তাড়স বা irritability থাকে না অর্থাৎ no increased irritability of the cathode, nor diminished irritability of the anode at that point, সুতরাং ঐ স্থানকে "indifferent" point কহে। দুই (poles) পোলার মধ্যেই যে ঐ indifferent point অর্থাৎ তাড়স শূন্য স্থান থাকিবে ঐরূপ কোন নিয়ম নাই কারণ তাড়িতের শক্তি অনুসারে ঐ স্থানেরও পরিবর্তন হইয়া থাকে।

পেশী কুঞ্জনের নিয়ম কিরূপ? What are the laws of contraction?

১। পেশী সমূহে যখন উত্তেজনা না থাকে (when the current is broken) তখন anelectrotonus অর্থাৎ decreased irritability অর্থাৎ উত্তেজনার হ্রাসই নূতন উত্তেজনার কারণ হইয়া থাকে। ২। আবার যখন

উত্তেজনা (current) চলে তখন Katelectrotonus অর্থাৎ increased irritability অর্থাৎ উত্তেজনার আধিক্য হইয়া থাকে। ৩। Current চলতে চলতে ভেঙ্গে দিলে যেসকল উত্তেজনা হয় নূতন current চালাইলে পর তদপেক্ষা বেশী উত্তেজনা হইতে থাকে। ৪। Anelectrotonus দ্বারা উত্তেজনা ও সঞ্চালনের হ্রাস হয় (reduction of irritability and conductivity)। ৫। Katelectrotonus দ্বারা irritability বা উত্তেজনার বৃদ্ধি হইয়া থাকে। ৬। With ascending currents অর্থাৎ উর্দ্ধগামী তাড়িত শক্তিতে, যে স্নায়ু পেশীর নিকটবর্তী থাকে উহার ক্রিয়ার হ্রাস হয় এবং ৭। With descending current অর্থাৎ নিম্নগামী তাড়িত শক্তিতে যে স্নায়ু পেশীর নিকটে থাকে উহার ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। ৮। current weak অর্থাৎ কম জোরি হইলে উপরোক্ত পরিবর্তনগুলিও কম জোরি হইয়া থাকে।

Nerve Corpuscles বা terminals কাকে বলে ?

উহারা স্নায়ু নির্মিত পদার্থ বিশেষ। উহাদের ভিতর স্নায়ু সূত্র শেষ হয়। উহাদের ভিতর efferent স্নায়ুগুলি impulse বা আদেশ বহন করিয়া থাকে। এবং efferent স্নায়ু সূত্রগুলি সেই আদেশ বা উত্তেজনা গ্রহণ করিয়া থাকে। উহাদিগকে touch corpuscles বা “স্পর্শ কণা” কথা যায়।

স্নায়ু সূত্রে রক্ত বাইতে না দিলে কি ফল হয় ? what happens when blood supply of a nerve is cut off ?

স্নায়ু সূত্রই উত্তেজনা হীন হইয়া অবসাদিত হইয়া থাকে অর্থাৎ স্নায়ু পক্ষাবাত হইয়া থাকে।

স্নায়ু কোন অংশ উত্তেজিত করিলে প্রবলভাবে পেশী কুঞ্জন হয় ?

পেশী হইতে যতদূরে সেই পেশীর মোটর নার্ভ উত্তেজিত করিবে, ততই অধিক প্রবলভাবে সেই পেশী কুঞ্চিত হইবে।

স্পাইন্ডাল ন্নায়ুদিগের ক্রিয়া ।

Physiology of the Spinal nerves.

স্পাইন্ডাল ন্নায়ুদিগের উৎপত্তি, বিস্তৃতি ও ক্রিয়াদিগ সংক্ষেপ বর্ণনা কর ।
Describe the origin, distribution and functions of the Spinal nerves ?

কশেরকাকুলি পরস্পর সংযুক্ত হইলে তাহাদেব দুই পার্শ্ব দিকে যে ভার্টিব্রাল কেনাল্ অর্থাৎ কশেরকা সন্ধীয় ছিদ্র দৃষ্ট হয় তন্মধ্য দিয়া ৩১ জোড়া ন্নায়ু বাহির হইয়া থাকে। প্রত্যেক জোড়া ন্নায়ু স্পাইন্ডাল বর্ড অর্থাৎ পৃষ্ঠা মজ্জায় দুই মূল root দ্বারা সংযুক্ত থাকে। একটা সমুখ মূল anterior root ও অপরটিকে পশ্চাৎ মূল posterior root কহে। এই দুই মূল পরস্পরে মিলিত হইয়া একটা ন্নায়ু হইয়া ইন্টারভার্টিব্রাল ছিদ্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে। এই মূল একত্রিত হইবার পূর্বে, পশ্চাৎ মূলে কিঞ্চিৎ গ্যাংগ্লিয়া সদৃশ কোষ ও সূত্র ক্ষতি হইয়া থাকে। স্পাইন্ডালনার্ড অর্থাৎ মেরুদণ্ড সন্ধীয় ন্নায়ুগুলিকে আমবা নিশ্চিত ন্নায়ু mixed nerves বলিয়া থাকি। কারণ, উহাদেব মধ্যে এফারেণ্ট ও আকসেন্ট ন্নায়ুহই থাকে। সমুখের মূলদেশ হইতে যে সমস্ত সূত্র বাহির হয় উহাদিগকে এফারেণ্ট বা সঞ্চালনকারী ন্নায়ু বা মোটরনার্ড কহে। ইহাদেব দ্বারা আদেশ বাহিত হইয়া থাকে। পশ্চাৎ মূলদেশ হইতে যে সমস্ত ন্নায়ুসূত্র বাহির হয় উহাদিগকে আকসেন্ট বা সংজ্ঞা বাহক ন্নায়ু বা সেন্সরী-নার্ড কহে। ইহাদেব দ্বারা পদার্থের সংজ্ঞা বাহিত হইয়া থাকে।

Recurrent sensibility কাহাকে বলে ?

কোন motor root অর্থাৎ সঞ্চালক ন্নায়ুর মূলদেশ কাটিয়া দিয়া যদি উহার peripheral অর্থাৎ সমাপ্তির দিকে উত্তেজনা লাগান যায় তবে সে স্থলে কিঞ্চিৎ বেদনা অনুভূত হয়। ঐরূপ বেদনা অনুভব করার নাম recurrent sensibility। ঐরূপ হওনের কারণ এই যে, sensory root অর্থাৎ সংজ্ঞাবিধায়ক মূলের কতকগুলি সূত্র motor root অর্থাৎ গতিবিধায়ক মূলের সহিত সংযুক্ত হওয়ার পর উহার periphery বা সমাপ্তির দিকে সংজ্ঞা

বহন না করিয়া মোটর root বা মূলকে ফিরাইয়া সংজ্ঞা বিধান করিয়া থাকে।

* স্পাইন্ডাল্‌ স্নায়ুব পশ্চাৎ মূল দেশের গ্যাংগ্লিয়া বা কতকগুলি স্নায়ু-কোষ পদার্থের উদ্দেশ্য কি? Functions of ganglia on posterior roots of spinal nerves.

উহাদের ক্রিয়া আজিও স্পষ্ট বুঝা যায় নাই। উহাদের দ্বারা প্রত্যাবর্তক (Reflex) ক্রিয়াও হয় না এবং উহাদের স্বতঃকায়ী শক্তিও (Automatic activity) দৃষ্ট হয় না। কিন্তু বোধ হয় উহাদের দ্বারা স্নায়ুব পোষণ হইয়া থাকে। কাবণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে গ্যাংগ্লিয়ার পশ্চাতে পশ্চাৎ মূলদেশ কাটিয়া দিলে যে স্বল্প স্পাইন্ডাল মজ্জার সহিত সংযুক্ত থাকে উহা শীঘ্র শীঘ্র নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু গ্যাংগ্লিয়ার সহিত সংযুক্ত স্নায়ু স্বল্প নষ্ট হয় না এক্ষেপে ইহা সিদ্ধান্ত হয় যে সেন্সরা বা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু স্রবের পোষণ প্রক্রিয়ার উপর পশ্চাৎ মূল দেশের গ্যাংগ্লিয়া গুলি বিশেষ ভাবে কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। সম্ভাব্যক স্নায়ুগুলি পৃষ্ঠমজ্জা স্থিত স্নায়ু কেন্দ্র (Nerve centre) দ্বারা পৃষ্ট হইয়া থাকে।

What is the Ritti Vali law ?

কোন স্নায়ুকে তাহার centre বা আকর স্থান হইতে পৃথক করিলে অথবা যদি কোন স্নায়ু আকর নষ্ট হইয়া যায়, তবে সেই স্নায়ুর excitability বাড়ে। Central end হইতে এক্রপ উত্তেজনার বৃদ্ধি আবস্ত হইয়া periphery বা স্নায়ুব সমাপ্তিব দিকে গমন করিয়া থাকে। তবে এক্রপ উত্তেজনার বৃদ্ধি শীঘ্র শীঘ্র কমিয়া গিয়া থাকে। শেষে আব মোটেই উত্তেজনা থাকে না।

এক্রপ পরিবর্তন শীঘ্র শীঘ্র কোথায় হয়? গোড়ায় না আগায়? Do these changes take place more rapidly in the central or peripheral end ?

গোড়ার দিকেই শীঘ্র শীঘ্র পরিবর্তন হয় কিন্তু আগার দিকে উত্তেজনা বেশী সময় পর্যন্ত থাকে গোড়ার অপেক্ষা।

সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল্ নার্ভস-সিস্টেম্ ।

Cerebro-Spinal Nervous System.

স্পাইন্ডাল্‌কর্ড বা পৃষ্ঠ মজ্জা, মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্ক, ব্রেন্ বা মস্তিষ্ক, স্নায়ুস্থর বা নার্ভস্, এবং গ্যাংগ্লিয়া অর্থাৎ স্নায়ুকোষ সম্বলিত গুটি এই সমস্ত স্নায়ু ও স্নায়ুকেন্দ্রের ক্রিয়া আণোচনা করাই সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল্ নার্ভস্ সিস্টেমের উদ্দেশ্য ।

মস্তিষ্কের ও স্পাইন্ডাল কর্ড বা পৃষ্ঠা মজ্জার ঝিল্লীগুলির নাম ও ক্রিয়া কি ?
Functions of Duramater, arachnoid and piamater.

১। ডিউরেমেটার—এই ঝিল্লী চিম্‌সে ও সংযোগ তন্তুদ্বারা নির্মিত । ইহার নিম্নে যে স্নায়বিক পদার্থ বা বিধানোপাদান অবস্থিতি করে উহাদ্বিগকে ইহা আবৃত ও রক্ষা করিয়া থাকে ।

২। এরাকানয়েড্—ইহা ডিউরেমেটার অপেক্ষা অনেক পরিমাণে সূক্ষ্ম ঝিল্লী বিশেষ । ইহার আকারও ডিউরামেটারের মত । পরীক্ষায় দেখা গিয়াছে যে ইহা দ্বারা সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল্ ফ্লুয়িড্ অর্থাৎ মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠামজ্জা সম্বন্ধীয় এক প্রকার তরল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে ।

৩। পায়েরমেটার—ইহাতে বহু সংখ্যক রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়, ঐ রক্ত-বাহীনাড়ী গুলি নিম্নে অবতরণ করে এবং মস্তিষ্কের উপর-গাত্রকে পোষণ করিয়া থাকে ।

নিউবোগ্লিয়া কাকে বলে ? (Neuroglia)

উহা বিশেষ এক প্রকার সংযোগ তন্তু । ইহার উপর যাবতীয় স্নায়ুতন্ত্র, মস্তিষ্কের কোর এবং পৃষ্ঠমজ্জা অবস্থিত করিয়া থাকে ।-

স্পাইন্ডাল্‌কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জার গঠন বর্ণনা কর ? Describe spinal cord.

ইহা স্নায়বিক তন্তুর ধার বিশেষ । মেডুলা-অবলংগেটা ও পল ভেরোলাই দ্বারা ইহা মস্তিষ্কের সহিত সংযুক্ত থাকে এবং কডা-ইফুইনা স্থিত বহু স্নায়ুর মূলদেশের মধ্যস্থলে সমাপ্ত হইয়া থাকে । ইহার বহির্দিকের অনেকেংশে সাদা বর্ণের স্নায়ু পদার্থ থাকে এবং মধ্যস্থলে ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে । ইহাকে প্রকৃতিতে স্কেল করিলে দুইটা স্তম্ভকলাবৎ অংশ অসমান

আকৃতি বিশিষ্ট (Irregularly shaped crescents) ধূসরবর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহারা পরস্পর ঐরূপ পদার্থের দ্বারা সংযুক্ত থাকে। বিশেষ বিবরণ ৪৭৫ হইতে ৪৭৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পৃষ্ঠ মজ্জা কি সর্বত্র সমান? (Size Spinal Cord) না। সার্ভাই-ক্যাল বা গ্রীবাদেশেব নধ্য স্থলে ও নিম্নে এবং ডর্নাল প্রদেশের নিম্নে পৃষ্ঠ মজ্জা মোটা হইয়া থাকে। কারণ, ঐ ঐ স্থান হইতে স্নায়বিক শাখা প্রশাখা উদ্ভিগ্না থাকে।

পৃষ্ঠ মজ্জার সাদা পদার্থের গঠন কিরূপ? What is that white substance?

উহাদের ভিতর স্নায়ুস্ত্র ও একটি করিয়া মেডুগারী সিদ্ (Sheath) থাকে।

ঐ স্নায়ু স্ত্রের ক্রিয়া কি? Functions of these nerve fibres?

এক কোষ হইতে অপর কোষে পদার্থের চৈতন্য স্থানান্তর করিয়া থাকে।

ধূসর পদার্থের গঠন কিরূপ? Describe grey matter.

সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম স্নায়ু স্ত্র ঘন জালের আকারে সজ্জিত থাকে। তন্মধ্যে বহুসংখ্যক গ্যাংগ্লিয়োনিক কোষ বিস্তৃত হইয়া থাকে; উক্ত স্নায়ু স্ত্রগুলি একটি কোষ হইতে অপর কোষ মধ্যে সংজ্ঞা বহন করিয়া থাকে। যেহেতু স্নায়ু পদার্থে গ্যাং-গ্লিয়োনিক কোষ দৃষ্ট হয় না।

গ্যাংগ্লিয়োনিক কোষগুলির অস্তিত্ব নাম কি? What are these cells called?

উহাদিগকে ম্যান্টিগোলার, বাইপোলার অথবা ইউনিপোলার কোষ কহা যায়। কারণ; উহাদিগের এক বা ততোধিক প্রবর্ধন বা ফেঁকড়ী দৃষ্ট হয়; ফেঁকড়ীগুলি স্নায়ু স্ত্রদিগের দ্বারা বিভক্ত হয় না।

পৃষ্ঠমজ্জা কয়টি স্তম্ভে বিভক্ত এবং উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? (Functions of the columns of spinal cord).

১। সন্মুখ স্তম্ভ, ২। পশ্চাৎ স্তম্ভ এবং ৩। পার্শ্ব স্তম্ভ। ৫৮৫, ৫৮৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্পাইন্ডাল কর্ডের ক্রিয়া ।

Functions of the Spinal Cord.

স্পাইন্ডাল কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জা দ্বারা কিরূপে বহন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

In what manner is conduction carried in by the Spinal Cord ?

চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা যে সমস্ত চৈতন্য বা সংজ্ঞা বাহিত হইয়া পৃষ্ঠ-মজ্জায় উপনীত হয়, পৃষ্ঠমজ্জা আবার সেই সমস্ত সংজ্ঞাকে মস্তিষ্কস্থিত বিচার-ক্ষম স্নায়ুকেন্দ্রে উপস্থিত করিয়া থাকে। পরে মস্তিষ্কস্থিত উক্ত স্নায়ুকেন্দ্র হইতে আদেশ বাহির হয়, স্পাইন্ডাল কর্ড ঐ আদেশগুলি বহন করিয়া থাকে। সঞ্চালক স্নায়ুগুলি পৃষ্ঠমজ্জা হইতে সেই আদেশ বহন করিয়া পেশী সমূহে লইয়া গিয়া থাকে।

মজ্জাব কোন্ অংশ মোটর ও কোন্ অংশ সেন্সরী ? What portion of the Cord is motor and what portion is sensory.

সম্মুখ অংশ মোটর বা সঞ্চালক এবং পশ্চাৎ অংশ সেন্সরী বা চৈতন্যোৎপাদক।

শ্বেত ও ধূসর স্নায়ু পদার্থের ক্রিয়ার প্রভেদ কি ? Functions of white and grey matter.

প্রত্যাবর্তক স্বভাব বিশিষ্ট (reflex) যে সমস্ত সেন্সরী ও মোটর উত্তেজনা হয় তদনুসারে মজ্জাব ধূসর স্নায়ু পদার্থ কেবল পৃষ্ঠমজ্জার সর্বত্র প্রবেশ করিতে পারে। কিন্তু সেন্সরী উত্তেজনা বাহ্য মস্তিষ্কে বাহিত হইবে তদনুসারে পৃষ্ঠমজ্জাব শ্বেত স্নায়ু পদার্থ দ্বারা সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, ইহা স্বৰূপ থাকে যে, সম্মুখদিকেব মোটর এবং পশ্চাদিকেব চৈতন্যোৎপাদক মূল rootsগুলি শ্বেত পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয় না কিন্তু ধূসর স্নায়ু পদার্থের শৃঙ্গ (horn) হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Posterior horns মধ্যে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহার periphery হইতে শ্বেত (white) পদার্থ মধ্য দিয়া সংজ্ঞা (sensory impulses) চালান কবিশ্য মস্তিষ্কে লইয়া যায় অথবা কর্ড (cord) পার হইয়া motor cell মধ্যে লইয়া গিয়া থাকে।

Anterior horns মধ্যে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহারা white matter, অর্থাৎ শ্বেত পদার্থের মধ্য দিয়া motor trunks মধ্যে আদেশ বহন করিয়া থাকে।

Spinal cord বা পৃষ্ঠা মজ্জার মধ্যের খালের চতুর্দিকে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহাদের ক্রিয়া কি ?

উহারা শ্বেত পদার্থের মধ্য দিয়া সংজ্ঞা চাণায় না, একেবারে উহাদের মধ্য দিয়াই তাহা মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

মজ্জার anterior column যে motor এবং উহার posterior column যে sensory তাহা Physiologically প্রমাণ কর ?

Posterior column ধ্বংস করিয়া যদি পা পোড়াইয়া দেওয়া যায় তবে জীব কৌশলরূপ বেদনা অনুভব করে না। কিন্তু posterior column ধ্বংস না করিয়া যদি সেই জীবের anterior column ধ্বংস করা যায় এবং সেই পায়ে আগুন লাগান যায় তখন সেই জীব যন্ত্রনায় ছটফট করে কিন্তু সেই জীবের মস্তিষ্ক হইতে পা নাড়াইবার জ্ঞান আব কোন আদেশ বাহিত হয় না সুতরাং সে আর পা নাড়াইয়া আগুন হইতে দূরে লইয়া বাইতে পারে না।

মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভের (anterior columns) direct or uncrossed pyramidal tracts অর্থাৎ সোজা অংশ গুলি এবং crossed pyramidal tracts of lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্বদিকের স্তম্ভের পার হওয়া স্তম্ভগুলির ক্রিয়া কি ?

উহারা—Cerebral convolutions অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কের ভাঁজগুলির মধ্যস্থল হইতে impulse or আদেশ বহন করিয়া থাকে যদ্বা বা নিম্নের পেশী-গুলিতে ইচ্ছাধীন কুঞ্জন কার্য। Voluntary movements সম্পন্ন হইয়া থাকে।

মজ্জার lateral columns অর্থাৎ পার্শ্বদিকের স্তম্ভ কি কেবল গতিবিধির কার্য (eff. rent in action) করিয়া থাকে ?

না। কারণ মজ্জার posterior columns নষ্ট করিয়া যদি পশু আলা দেওয়া যায় তাহা হইলেও জীব বেদনায় ছটফট করিয়া থাকে।

Lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভগুলির direct cerebellar paths বা স্তম্ভ গুলির ক্রিয়া কি ?

উহারা উর্দ্ধগামী সূত্র দ্বারা cerebellum অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কের সহিত সংযুক্ত হয়। উহারা posterior nerve roots of the trunk অর্থাৎ মজ্জার পশ্চাৎ স্নায়ুমূলের সহিত সেরিবেলুমকে সংযুক্ত করে।

মেরুদণ্ডস্থিত স্নায়ুকেन्द्रের কয় প্রকার ক্রিয়া? Function of the Spinal cord.

মেরুদণ্ডের ক্রিয়া অত্যন্ত গ্যাংগ্লিয়াদিগের দ্বারা; তবে পৃষ্ঠমজ্জার গঠনে অসংখ্য স্নায়ুকোষ থাকে বলিয়া ইহা দ্বারা পদার্থের সংজ্ঞা সূচাক্রমে পরিচালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, প্রত্যাবর্তিত ও উৎপাদিত হইয়া থাকে। (Sensation may be conducted, transferred, diffused, reflected and automated) ৪৭৬ হইতে ৪৮৪ পৃষ্ঠা এবং ৪৮৯ হইতে ৪৯৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

What is Setschenow's reflex inhibitory centre? মজ্জার মধ্যে কোথায় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার দমনকারী centre বা মধ্যবিন্দু আছে?

Spinal cord অর্থাৎ পৃষ্ঠ মজ্জায় উর্দ্ধাংশে একটি nerve centre থাকে দ্বারা অতিরিক্ত reflex action দমন হয়। এক্রপ না থাকিলে আলগিনের সামান্য ফুটুনিতে অল্প reflex action হইত এবং প্রবল আঘাতে দুর্দমনীয় convulsion বা আক্কেপ হইত। Reflex inhibitory centre অর্থাৎ প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার দমনকারী স্নায়ু স্থান সেই জগৎ অতিরিক্ত ক্রিয়ার দমন করিয়া থাকে।

পৃষ্ঠমজ্জায় অপর কি কি বিশেষ স্নায়ু কেন্দ্র আছে? Special centres in the spinal cord.

মূত্র থালী ও জননেন্দ্রিয় এই দুই যন্ত্রের ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিবার শক্তি বিশিষ্ট এক্রপ দুই বিশেষ স্নায়ুকেन्द्र দৃষ্ট হয়। ৪৯২ হইতে ৪৯৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

Anterior and lateral columns অর্থাৎ মজ্জার সম্মুখ ও পার্শ্বদিকের ধ্বংস স্নায়ু স্তম্ভ গুলিতে সাক্ষাৎ সঞ্চকে উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে কি হয়?

পেশী মণ্ডলীর সঞ্চালন হয় (muscular movements) কিন্তু বেদনা অনুভূত হয় না (no pain)।

Posterior columns অর্থাৎ মজ্জার পশ্চাৎদিকের স্নায়ু স্তম্ভগুলি উত্তেজিত হইলে কি হয়?

অত্যন্ত বেদনা হয়। এই বেদনা পশ্চাদিকের স্নায়ুশ্রেণীর (at the posterior root fibres) বিশেষ অণুভব হইয়া থাকে।

মজ্জার সম্মুখ ও পার্শ্ব স্তম্ভ বিভক্ত করিলে কি ফল হয়? What effect has section of the antero-lateral columns.

নিম্নাঙ্গের যাবতীয় ঐচ্ছিক পেশীর সঞ্চালক শক্তির লোপ হইয়া থাকে।

What effect has section of the posterior column?

মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ বিভক্ত করিলে কি ফল হয়?

সমস্ত পেশী-ক্রিয়ার ঐক্যতা-সম্পাদন-শক্তির লোপ হয় (power of muscular co-ordination is lost), পশ্চাৎ স্তম্ভ নষ্ট হইলে লোকোমোটর-এটেন্সি রোগ হইয়া থাকে।

Is the transference of impulses stopped by the section of the posterior columns? মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ নষ্ট হইলেই কি উত্তেজনার স্থানান্তর হওন বন্ধ হয়?

না। Lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্বদিকের স্তম্ভে সেন্সরী বা সংজ্ঞা বিধায়ক স্নায়ুশ্রেণী থাকে বলিয়া পদার্থেব, চৈতন্য বা সংজ্ঞা transferred বা স্থানান্তরিত হইয়া থাকে। পশ্চাৎস্তম্ভ নষ্ট হইলেও কার্য্য বড় আটকায় না।

Gray matter অর্থাৎ ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থে সাক্ষাৎ সঘন্থে (directly) কোনরূপ উত্তেজনা হইলে কি কিছু ফল হয়?

না।

সেক্রাল প্রদেশের নিম্নাংশের মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? result of a lesion in the lower part of the sacral region.

রেক্টাম বা সবলান্ত্র এবং ব্র্যাক্সার বা মূত্র থালীর স্পিংটার বা কুঞ্জনকারী পেশীর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। এডভাভীত, এক্সেলের-ইউরিনি এবং কল্ডেসের ইউরিথ্রি পেশীগুলিও অবসন্ন হইয়া থাকে।

সেক্রাল প্রদেশের উর্দ্ধাংশে মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? Lesion high up in the sacral region.

মূত্র থালী, সরলান্ত্র এবং মলবারের পেশীর অবসাদন হইয়া থাকে। পদের

পেশীগুলির পক্ষাঘাত হয় কেবল যে সমস্ত পেশীতে এন্টিরিয়ার ফুরাল্ ও অবটুবেটার পেশী যোগান হয় সেই সমস্ত পেশীর পক্ষাঘাত হয় না।

কটি প্রদেশের উপর মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? lesion of the upper part of the lumbar region.

দুই পদের সম্পূর্ণ পক্ষাঘাত হয়, সবলান্ধ ও মূত্র থালীৰ উপর দ্রাব্য কর্তৃত্ব লোপ হয়, উদর গাত্রেব পেশীৰ অবসন্নতা হয় এবং অল্প পরিমাণে শ্বাস কষ্ট হইয়াও থাকে।

গ্রীবা প্রদেশে মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? lesion of the cervical part of the cord.

পঞ্জরের মধ্যবর্তী পেশীগুলি অসাড় হয়, অত্যন্ত শ্বাস কষ্ট হয়, এবং দ্রুত ব্যতীত সমস্ত বাহ্যর পেশী অবসন্ন হইয়া থাকে। গ্রীবার আরও উর্ধ্বে মজ্জা নষ্ট হইলে শ্বাসরোধে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটা Medulla oblongata.

মেডুলা বা অধঃমস্তিষ্কেব গঠন Structure বর্ণনা কব ?

মূলগ্রন্থের ৫১০ হইতে ৫১১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

মেডুলাৰ ডাইরেক্ট পিরামিডাল ট্রাক্ট কাহাকে বলে ?

মেডুলাৰ সম্মুখ স্তম্ভ দুটি বা পিরামিডাল্ ঠিক সোজা সেরিব্রাম্ বা উর্ধ্ব মস্তিষ্কে উঠে। উহাদিগের সূত্রগুলি পরস্পরের কোন স্থানে সংযুক্ত হয় না অর্থাৎ একদিকের সূত্রগুলি পার হইয়া অপরদিকের সূত্রের মধ্য দিয়া সঞ্চালিত হয় না।

ক্রসড্ পিরামিডাল্ ট্রাক্ট কাহাকে বলে? Crossed pyramidal tracts.

মেডুলাৰ এক পার্শ্বের স্তম্ভেব সূত্রগুলি পার হইয়া অপর পার্শ্বের এন্টিরিয়াব পিরামিডের স্থান দিয়া গমন করে। দুইদিকের পার্শ্বস্থিত স্তম্ভের ও সূত্রের এইরূপ পারাপার দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অলিভারী বডি কাহাকে বলে? Olivary body.

প্রত্যেক এন্টিরিয়ার পিরামিডের বাহ্যদিকে এক একটা ডিম্বাকার ও ধূসর পদার্থ নির্মিত ন্যায় চাপ দৃষ্ট হয় উহাকে অলিভারী বডি কহে।

পোষ্টেরিয়ার পিরামিড্ কিরূপ ? Posterior pyramid.

রেটিকুলা বড়ার পশ্চাৎভাগ হইতে সীতা বা আলি দ্বারা বিভক্ত হইয়া ছোট ছোট স্নায়ু চাপ হইয়া থাকে উহাদিগকে পশ্চাৎদিকের পিরামিড্ বা স্তম্ভ বলা যায়।

৪র্থ ভেন্ট্রিকেল্ কিরূপে হয় ? 4th Ventricle.

রেটিকুলা বড়ী দুটা ফাঁক হইয়া যে স্থান প্রস্তুত কবে উহাকে ৪র্থ ভেন্ট্রিকেল্ কহা যায়।

মেডুলাব স্নায়ুগুলি কিরূপে সাজান distribution থাকে ?

মেডুলাব স্নায়ু স্তম্ভে মজ্জাস্থিত পার্শ্ব স্তম্ভেব মধ্য স্নায়ুগুলি দুইদিক হইতেই আসিয়া উপস্থিত হয়, অর্থাৎ বামদিকের পার্শ্ব স্তম্ভের কতকগুলি স্নায়ু মেডুলাব দক্ষিণদিকের এণ্টিবায়ার পিৰামিডের মধ্যে প্রবেশ কবে, সেইরূপ দক্ষিণ দিকের পার্শ্ব স্তম্ভেব স্নায়ু, মেডুলাব বামদিকের স্নায়ু পিৰামিডের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হয়। এক্ষণ স্নায়ুগুলিকে ক্রসড্-পিরামিডাল্ ট্রাক্ট কহা যায়।

ডিকাসেনস্ অর্থাৎ স্নায়ুেব পারাপাব বশতঃ পবে উহাদেব গতি কিরূপ হয় ?

মেডুলাব এণ্টিবায়ার পিৰামিড মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভেব স্নায়ু লইয়া উৰ্দ্ধমুখে সেরিব্রামেব ভিতর প্রবেশ করে। অল্প সংখ্যক স্নায়ু অলিভারী বডিব স্নায়ুেব সহিত মিশ্রিত হইয়া অলিভারী ফ্যাসিকিউলাস্ বা ফিলেট্ প্রস্তুত করে। অতি অল্প সংখ্যক স্নায়ু সেরিবেলাম্ স্নায়ু অংশেও গমন করিয়া থাকে।

মজ্জাব পার্শ্ব স্তম্ভের গতি অনুসরণ কর ? Course of the lateral columns.

উহার বাহ্য স্নায়ুগুলি রেটিকুলা ট্রাক্টেব সহিত সেরিবেলামে গমন করে। ঐরূপ স্নায়ুগুলিকে ডাইবেক্টে সেরিবেলাব ট্রাক্ট কহে। মধ্যের স্নায়ুগুলি পারাপার হইয়া পরস্পরে যেন কাটাকাট করে। অভ্যন্তর স্নায়ুগুলি ৪র্থ ভেন্ট্রিকেলের তলদেশ দিয়া সেরিব্রামে গমন করিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের উত্তেজনা বা আদেশ মেডুলা ও মজ্জার মধ্য দিয়া কিরূপে পরিচালিত হয় ? How the impulse of the will from the brain passes through the Medulla and Spinal cord ?

মস্তিষ্কের বামদিকের উত্তেজনা শরীরের দক্ষিণদিকে প্রকাশ পায়, এবং মস্তিষ্কের দক্ষিণদিকেব উত্তেজনা শরীরের বাম দিকে প্রকাশ পাইয়া থাকে।

মেডুলাস্থিত এন্টিবিয়ার পিরামিডের কতক সূত্র পারাণার হয় বলিয়া অর্থাৎ দুই দিকের সূত্রট্র বিপরীত দিকে কাটাকাটি কবে বলিয়া মস্তিষ্কেব এক পার্শ্বের আদেশ মেডুলা ও মজ্জার অপব দিক দিয়া সঞ্চালিত হইয়া থাকে। সুতরাং মস্তিষ্কেব বামদিকে রোগ হইলে শরীরেব দক্ষিণদিকেব হস্ত ও পদাদির সঞ্চালক স্নায়ুব পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

নিম্নাংশেব চৈতন্ত বা সংজ্ঞা পৃষ্ঠ মজ্জা ও মেডুলায় মধ্য দিয়া কিরূপে সঞ্চালিত হয়? How the impulse from the lower extremities passes through the Spinal cord and Medulla?

বাম পদের সংজ্ঞা ঐ দিকেব মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন না করিয়া দক্ষিণ পার্শ্বের ধূসর পদার্থেব মধ্য দিয়া চালিত হইয়া থাকে। ইহাতে এই স্থিবিীকৃত হয় যে প্রত্যেক পার্শ্বেব চৈতন্ত মজ্জাব এক পার হইতে অপব পার দিয়া গমন কবে। কাবণ মজ্জাব পশ্চাৎ স্তম্ভেব সূত্রগুলি উহার মধ্য স্থলের ধূসর পদার্থেব মধ্য দিয়া পারাপাব হইয়া থাকে। মেডুলাব পশ্চাৎ স্তম্ভের সূত্রেব পারাপাব হয় না, কেবল উহার সম্মুখ স্তম্ভেবই সূত্রগুলিব পারাপার হইয়া থাকে। অতএব টহা স্থিবিীকৃত হইতেছে যে মজ্জাব পশ্চাদেশীয় স্তম্ভের কোন এক পার্শ্বেব বোগ হইলে উহাব অপব পার্শ্বেব চৈতন্তোৎপাদক সূত্রেব পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

পৃষ্ঠ মজ্জার পার্শ্বের অর্ধেক বিভক্ত বা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? Effect of section of lateral half of the Spinal cord?

আহত পার্শ্বের মোসন বা গতিশক্তি লোপ হয় কিন্তু সেন্সেশন্ বা সংজ্ঞা লোপ হয় না; আবার অনাহত পার্শ্বেব মোসন বা গতিশক্তি ঠিক থাকে কিন্তু সংজ্ঞা এককালীন লোপ হইয়া থাকে। এরূপ হইবার কারণ এই যে, মেডুলা দিয়া মোটর ইম্পাল্‌স্ এবং পৃষ্ঠ মজ্জা দিয়া সেন্সবী ইম্পাল্‌স্ সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটার ক্রিয়া কি? Functions of the Medulla.

ইহা পৃষ্ঠ মজ্জার মত পদার্থের ইম্পাল্‌স্ বা উত্তেজনা সঞ্চালন, স্থানান্তর,

প্রত্যাবর্তন ও স্বতঃ উৎপাদন (conduction transference, reflexion and automatism) করিতে পাবে। এই মেডুলাতে উহারই এন্টেরিয়ার কর্ণুয়ার কতক স্নায়ুর পারাপার হয় বলিয়া মাস্কেলের এক পার্শ্বের রোগ হইলে শরীরের অপবদিকের গতিশক্তির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

মেডুলা-অবলংগেটাতে কি কি বিশেষ স্নায়ুকেন্দ্র (nerve centre) আছে ?

খাস ক্রিয়ার আকর (মূলগ্রন্থেব ৫১২ পৃষ্ঠা দেখ) ; ২। হাইপোগ্লসাল স্নায়ু-নিউক্লিয়াই বা অকুব থাকাতে গলাধঃকরণ ক্রিয়ার আকর (৫১৩ পৃষ্ঠা) ; চর্কণ ক্রিয়াব আকর (৫১৪ পৃষ্ঠা) ; ৪। ভোসোমোটর সেন্টার (৫১৪ পৃষ্ঠা) ৫। কার্ডিয়ো-ইন্হিবিটরী-সেন্টার (৫১৩, ৫১৪ পৃষ্ঠা) ; ৬। সুপিনিয়ার সিলিও-স্পাইন্ডাল সেন্টার (ইগ দ্বারা চক্ষুব আইবিষ নামক পেশীর অতিবিক্রম ক্রিয়ার দমন হয়) ; ৭। মেডুলাতে অভ্যন্তর ও বাহ্যিক শ্রবণ ক্রিয়ার অকুব থাকাতে শ্রবণ হয় ; মসোফেবিজিয়াল স্নায়ুব অকুব থাকাতে ইহা আস্থাদন আকর ; ৮। বমন ক্রিয়ার আকর (৫১৩ পৃষ্ঠা)। এতদ্ব্যতীত, মূলগ্রন্থেব ৫১৩ হইতে ৫১৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

মেডুলাস্থিত যাবতীয় ক্রিয়ার আকর স্থানের নাম ও উহাদের স্নায়ু স্নায়ুর যোগান অর্থাৎ উহাদের মোটর সেন্সরী স্নায়ুব নাম তালিকাভাবে অতি সংক্ষেপে লিপ ? মূলগ্রন্থেব ৫১৪ হইতে ৫১৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পন্সভেরোলাই স্নায়ু চাপের ক্রিয়া কি ? Function of Pons Varolii.

ইহার ভিতর গ্রন্থভাবে ও লম্বভাবে স্নায়ু স্নায়ু দৃষ্ট হয়।

উহারা মোটর ও সেন্সরী ইম্পাল্‌সের বাহক। নার্ড-সেন্টার ভাবে ইহার ক্রিয়া আজিও বিশেষ কিছু স্থির হয় নাই, তবে বেদনা, আক্ষেপ, সঞ্চালন, চৈতন্ত্যোৎপাদন এবং ভেসোমোটর স্নায়ুগুলির অবসন্নতা হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ইহা সমস্ত গতিবিধিকে একভাবে পালন করিয়া রাখে, কারণ, ইহার বিভাগে নানা প্রকার গতির ব্যতিক্রম ঘটয়া থাকে। মূলগ্রন্থেব ৫১৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ক্রুরাসেরিব্রাই হ্রীর ক্রিয়া কি ? Functions of the crura cerebri. ইহারও বাহক। নার্ড সেন্টাররূপে ইহার চক্ষুব বিবিধ গতির সাহায্য করে, এতদ্ব্যতীত, ইহা শারীরিক বিবিধ গতিবিধির শালক বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৬ হইতে ৫১৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য। কোন জীবের জুবা বিভাগ করিলে সেই জীবকে সুস্থদিকে ক্রমাগত ঘুরিতে দেখা যায়।

কর্পোর কোয়াড্রিজেমিনার ক্রিয়া কি? Function of corpora quadrigemina or optic lobe। ইহাদিগকে তুলিয়া লইলে দৃষ্টি লোপ হয়। এক দিকের এক একটা নষ্ট হইলে জীব কেবল ঘুরিতে থাকে। জুব্বার বিভাগে যে রূপ অধিক ঘূর্ণন হয় ইহার বিভাগে সেরূপ হয় না। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৭ হইতে ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কর্পোরা স্ট্রিয়েটার ক্রিয়া কি? Function of corpora striata.

ইহার দ্বারাও বিবিধ সঞ্চালন ক্রিয়া সম্পাদিত হয়; এক পার্শ্বের কর্পোরা-স্ট্রিয়েটা নষ্ট হইলে সেই দিকের মস্তিষ্কেব ইচ্ছার সহিত অপরদিকের পেশীদিগের সংযোগশক্তি নষ্ট হয়, সুতরাং হেমিপ্লিজিয়া বা 'অর্দ্ধাঙ্গের পক্ষঘাত' হইয়া থাকে। সেরিভ্রাম্ ও ক্রাস্ সেব্রাই এই দুই স্নায়ু চাপের মধ্যে কর্পোরা স্ট্রিয়েটা মোটব যোজক স্বরূপ। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অপটিক্ থ্যালামাই নামক স্নায়ু চাপ দুইটির ক্রিয়া কি? Function of Optic Thalami.

একদিকের অপটিক্ থ্যালামাই নষ্ট হইলে অপরদিকের চৈতন্ত বা সংজ্ঞা লোপ হয়। সুতরাং সেরিভ্রাম্ ও ক্রাস্ সেব্রাই মধ্যে অপটিক্ থ্যালামাস্ সেন্সরী-যোজক স্বরূপ। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেবিবেলামের ক্রিয়া কি? Function of Cerebellum.

ইহাতে কোনরূপ উত্তেজনা লাগে না, সুতরাং অল্প অল্প কবিতা কাটিয়া ফেলিলে কোনরূপ বেদনা অনুভূত হয় না। ইহার সমস্ত তুলিয়া লইলে অথবা বোগ পযুক্ত ইচ্ছা নষ্ট হইলে চৈতন্ত বা সংজ্ঞা কোনরূপ বৈলক্ষণ্য ঘটে না। নিকট জীবের সেবিবেলাম তুলিয়া লইলেও সে পূর্ববৎ দেখিতে, শুনিতে এবং বেদনা অনুভব করিতে পারে। ইহার বিশেষ ক্রিয়া এই যে; তহা বিশেষভাবে শরীরস্থিত সমস্ত পেশীকে এক নিয়মে বদ্ধ কবিতা রাখে ও উাদের সঞ্চালন ক্রিয়ায় সহায়তা করিয়া থাকে। একারণ সেবিবেলামকে সমস্ত পেশী-গতির শাসক বলা যায়। প্রত্যেক দিকের সেবিবেলাম্ ইহার বিপরীত দিকের ঘোশন বা

সঞ্চালন ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। জুই দিকের সেরিবেলাম একত্রে কার্য না করিলে পেশী-গতির বিঘ্ন ঘটে। সেরিবেলামের উপর পৰীক্ষা মূল গ্রন্থেবৎ ১৯৫২০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিবেলামের আর কি ক্রিয়া আছে? What other Functions of cerebellum?

ইহার মধ্য স্থলে যে খণ্ড (lobe) আছে উহার সহিত ভেগাস্‌ স্নায়ুর বিশেষ সম্বন্ধ দৃষ্ট হয়, একারণ, সেরিবেলার-রোগে বমন ও শিরোগ্রূর্ন হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কম ওজন কত? Mean weight of the brain. পুরুষের ১৩৫৮ গ্রাম্‌ এবং নারীর ১২২০ গ্রাম্‌ ওজন হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কোথায় ধূসর ও কোথায় স্বেত পদার্থ থাকে? Position of gray and white matter.

ধূসর পদার্থ বাহিরে এবং স্বেত পদার্থ ভিতরে থাকে। ধূসর পদার্থ দ্বারা মস্তিষ্কের বহির্দেশ বা ছাল (cortex) প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই ধূসর পদার্থে অধিক বক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়।

মস্তিষ্কে কি কি দুই শ্রেণীর রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়? Two varieties of blood vessels in the brain.

১। মধ্যস্থলেব লম্বা লম্বা ধমনীগুলি পাবানেন্টার হইতে ধূসর পদার্থ ভেদ করিয়া স্বেত স্নায়ু পদার্থে উপনীত হয়।

২। কটিকেল ধমনীগুলি কেবল ধূসর পদার্থে যোগান্‌ হয় এবং অল্প পরিমাণে স্বেত পদার্থে উহাদিগকে দেখা গিয়া থাকে।

উক্ত দুই শ্রেণীর ধমনীর প্রভেদ কি? Difference between them.

মেডুলাবী অর্থাৎ মেডুলা, স্থিত ধমনীগুলি শেষ ধমনী (terminal arteries) এবং উহারা পৰস্পরে সংযুক্ত হয় না। কটিকেল ধমনীগুলি শেষ ধমনী নয়, উহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া থাকে।

শাবীরবিধান সম্বন্ধে উক্ত প্রভেদের উপযোগীতা significance কি?

মেডুলাবী ধমনী মধ্যে থ্রম্বাস্‌ অথবা এম্বোলাস্‌ হইলে উহার সমস্ত অধিকার মধ্যে রক্তস্রোত বন্ধ হয় কিন্তু স্বেত স্নায়ু পদার্থ তত আবশ্যকীয় নচে বহিরা উক্ত ঘটনায় তত ক্ষতি হয় না। কটিকেল অংশে ঐরূপ রক্তচাপ প্রস্তুত হইলে

কটিকেল অংশ মধ্যে সম্পূর্ণরূপে রক্তস্রোত বন্ধ হয় না। তাহাতে এই বুঝা যায় যে ঐরূপ সংযোগ প্রাণী থাকে বলিয়া রক্তচাপরূপ ছুঁটনায় বিশেষ অনিষ্ট হয় না।

মস্তিষ্কের অবশিষ্টাংশে কিরূপ রক্ত সঞ্চালন হয়? Arrangement of circulation for the rest of the brain.

সার্কেল অব উইলিস্ Circle of Willis হইতে শাখা প্রশাখা মস্তিষ্কের উর্দ্ধাংশে প্রবেশ করিয়া উহার সর্বত্রই রক্ত যোগান দিয়া থাকে। এই ধমনী-জালিকে টার্মিট্রাল্ ধমনী বলে এবং উহার পৰস্পর সংযুক্ত হয় না।

সেরিব্রামের ক্রিয়া কি? Function of cerebrum।

ইহাতে বাবতীয় চৈতন্ত্য বা সংজ্ঞা বাহিত হয় ও তথা হইতে আদেশ সঞ্চালিত হইয়া থাকে। সেরিব্রাম বা উর্দ্ধ মস্তিষ্ক ইচ্ছা, স্মরণশক্তি, কল্পনা, জ্ঞান, অনুভব এবং বিচার প্রভৃতি শক্তির আকর স্থান স্বরূপ। সেরিব্রামের বিশেষ বিবরণ মূলগ্রন্থের ৫২০ হইতে ৫২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিব্রাম কোনরূপে নষ্ট হইলে কি হয়? Effects of its being injured.

সংজ্ঞা লোপ হয়, এপোপ্লেক্টিক্ ফিট ইহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ।

সেরিব্রামে মেধা intellect ও হিতাহিত জ্ঞান শক্তি Consciousness থাকে তাহার প্রমাণ কি?

যাহার বত বুদ্ধি তাহার সেই অনুসারে মস্তিষ্কের বিকাশ হয়। সেরিব্রাম্ নষ্ট হইলে বুদ্ধিশক্তির লোপ হয়।

সেরিব্রাম্ তুলিয়া লইলে কি ফল হয়? Effect of extirpation of Cerebrum.

নিকট জীবের দুটা সেরিব্রাম্ বা উর্দ্ধ মস্তিষ্ক তুলিয়া লইলে ইচ্ছা, জ্ঞান ও বিচারশক্তি প্রভৃতির লোপ হয়, কিন্তু শারীরিক পেশীশক্তির কোন বৈলক্ষণ্য ঘটে না। সর্ব স্থানের পেশীর ঐক্যতার সহিত ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কারণ, ত্রেকের সেরিব্রাম্ তুলিয়া লইলেও দেখা যায় যে উহা বসিতে, লাকাইতে ও অন্ত্যন্ত অটলগতি একতার সহিত সম্পাদন করে, এবং উহাকে পৃষ্ঠের উপর শয়ন করাইলে উহা তৎক্ষণাৎ দক্ষিণ-দিক উপর করিয়া পাস করিবেই কিম্বিবে।

কন্ভোলিউশন্ বা মস্তিষ্কের ভাঁজগুলির উদ্দেশ্য কি ? Purpose of the convolutions.

ভাঁজ প্রযুক্ত মস্তিষ্ক অমেক বিস্তৃত হয় ; ভাঁজ বশতঃ অসংখ্য ঘূসর বর্ণের কোষ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে নতুবা একভাবে মস্তিষ্ক বৃদ্ধি পাইলে মস্তিষ্কের খুলিতে মস্তিষ্ক ধরিত না। ভাঁজগুলির ক্রিয়া সম্বন্ধে ৫১২ হইতে ৫২৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিব্রামের কোন্ স্থানে বাক্য কথনের কেন্দ্র (Location of Speech centre) অবস্থিতি করে ?

ভূতীয় ফ্রন্টাল কন্ভোলিউশনে ও রিল্ সাহেবের দীপে (in the 3rd frontal convolution and island of Reil) বাক্যকথনের স্নায়ু কেন্দ্র থাকে। মস্তিষ্কের বামপার্শ্ব উক্ত স্নায়ু কেন্দ্র উত্তমরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

সেরিব্রামের কর অংশ ও উহাদের ক্রিয়া কিরূপ ? Division and Function of cerebrum.

সন্মুখ, মধ্য এবং পশ্চাৎ এই তিনটি লোব্ বা বৃহৎ খণ্ডে সেরিব্রাম বিভক্ত হয়। সন্মুখ খণ্ডে বুদ্ধিবৃত্তির কোষ, মধ্যখণ্ডে গতিবিধায়ক কোষ এবং পশ্চাৎ খণ্ডে সংজ্ঞা ও বিচাৰ প্রভৃতি ক্রিয়ার কোষ অবস্থিতি করিয়া থাকে। এসেপ্তিং প্যারাইটাল্ ও এসেপ্তিং ফ্রন্টাল্ ভাঁজের উত্তেজনার পদধরনের সঞ্চালন হয়, এবং উহাদিগের নিম্নস্থানে উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে বাহ্যবশের সঞ্চালন হইয়া থাকে।

প্রধান প্রধান স্নায়ুকেন্দ্রের স্থাপনা (Position of nerve centres) কিরূপ ?

মোটো মোটা অংশের এবং শরীরের নিয়ন্ত্রণের স্নায়ুকেন্দ্র মস্তিষ্কের সর্বাঙ্গ স্থানে স্থাপিত, কিন্তু মুখমণ্ডল ও বাহ্য প্রভৃতি শরীরের উর্দ্ধাংশের স্নায়ুকেন্দ্র মস্তিষ্কের জালের (Cortex) তলদেশে অবস্থিতি করিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কোন্ অংশে বেদনা অনুভূত হয় ? What portion of the brain perceives pain ?

জাইরাস্ কর্ণিকেটাস্। কারণ ইহার ধ্বংসে আর বেদনা বুঝা যায় না।

মস্তিষ্ক হইতে কোন্ কোন্ মোটর গ্যাংলিয়া দ্বারা আদেশ বা সঞ্চালক

শক্তি অবতরণ করে? Conduction of motor impulses from the brain.

কর্পোরাষ্ট্রায়েটা, ক্রুরাসেরিব্রাই এবং পস্ভেরোলাই মধ্যদিয়া মেডুলায় এন্টরিয়্যার পরামিড্ মধ্যে মস্তিষ্কের আদেশ উপস্থিত হইয়া থাকে।

কোন্ কোন্ গ্যাংলিয়্যার ভিতর দিয়া শবীরেব নিম্নদেশের চৈতন্ত্য মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে? Conduction of sensory impulses from below to the brain.

চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নর মজ্জার মধ্য দিয়া মেডুলায় উপস্থিত হইলে পব উহা অপটিক্-থেলামাই, কর্পোরা-জেনিকিউলেটা এবং কর্পোরা-কোয়াড্রিজেনিনার মধ্য দিয়া মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

করোটির স্নায়ুর বিবরণ। Functions of Cranial nerves.

আমরা সকলেই জানি যে মস্তিষ্ক হইতে করোটিব (Cranium) মুখমণ্ডলের প্রত্যেক দিকে ১২টা স্নায়ু বাহির হইয়া থাকে। এক্ষণে একে একে ও সংক্ষেপে উহাদের ক্রিয়া আলোচনা করা যাউক :—

১ম। অল্ ফ্যাক্টরি স্নায়ুব ক্রিয়া কি? Function of the Olfactory or first nerve.

ইহা ব্রানেক্রিষের বিশেষ স্নায়ু, ইহা দ্বারা বিবিধ গন্ধের বিচার হইয়া থাকে। ইহা নাসিকার শ্লেষ্মিক ঝিল্লিতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহার উৎপত্তি প্রভৃতির বিবরণ গ্রন্থেব ৫২৯ হইতে ৫৩৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

২। অপটিক স্নায়ুব ক্রিয়া কি? Function of the Optic or second nerve.

ইহা দর্শনেন্দ্রিষের বিশেষ স্নায়ু। ইহার স্নর গুলি রেটিনাতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহার উৎপত্তি প্রভৃতির বিবরণ ৫৩০ হইতে ৫৩১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অপটিক্ স্নায়ুব বিভাগে কি ফল হয়? Effect of the division of the Optic nerve.

যেদিকের স্নায়ু বিভক্ত হয় সেই দিকের চক্ষুৰ দৃষ্টির এক কালীন লোপ হয়।

অপটিক্ ট্রাক্ট কাটিলে কি হয়? Effect of division of the optic tract.

বিভক্ত দিকের চক্ষুর বাহ্য অর্দ্বেকের দিকেব দৃষ্টি এবং অবিভক্ত দিকের চক্ষুৰ অভ্যন্তর অর্দ্বেকের দৃষ্টি লোপ হইয়া থাকে।

৪। অকুলো-মোটর স্নায়ুৰ ক্রিয়া কি? Function of the Oculo-motor or third nerve.

ইহা দ্বারা লেভেটর প্যালেব্রেরাম্; সুপরিয়াব, ইন্টারজাল্ ও ইন্ফিরিয়াব বেটাস্ এবং ইন্ফিরিয়ার ওব্লিক্ পেশীগুলিব সঞ্চালন হয়। চক্ষু মধ্যে ইহা সিলিয়ারী গ্যাংলিয়াকে এক শাখা বিতরণ করে, ঐ শাখা দ্বারা চক্ষুর অভ্যন্তরে স্ক্লেটাৰ পেপিলাৰী এবং সিলিয়ারী পেশীৰ বক্ষা হয় এবং নিকটের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থেব ৫৩২ হইতে ৫৩৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৩য় স্নায়ুৰ উত্তেজনে ও বিভাগে কি ফল হয়? Effect of stimulation and division of the 3rd nerve.

ইহার উত্তেজনে চক্ষুৰ তারকা কুঞ্চিত হয়, ভিতরদিকে চক্ষু হেলিয়া পড়ে এবং চক্ষুৰ বিবিধ পেশীর সঞ্চালন হয়, কিন্তু কোনরূপ বেদনা হয় না। ৩য় স্নায়ুৰ বিভাজনে চক্ষুৰ উপব-পাতার অবসন্নতা হয়, অর্থাৎ চক্ষুর পাতা তোলা যায় না, চক্ষু বহির্দিকে হেলিয়া পড়ে এবং একষ্টার্ণাল রেটিনা ব্যতীত উল্লিখিত অগ্রাংশ পেশীৰ পক্ষাবাত হইয়া থাকে।

৪। ট্রোকলিয়াব বা প্যাথেটিক্ স্নায়ুৰ ক্রিয়া কি? Function of Pathetic or fourth nerve.

ইহার উত্তেজনে সুপরিয়ার ওব্লিক্ পেশী কুঞ্চিত হয় এবং চক্ষু নিম্নে ও বাহ্য দিকে ঘুরিয়া থাকে, ইহা নষ্ট হইলে চক্ষু স্থান ভ্রষ্ট হয় না বটে কিন্তু সমুখদিকে কিম্বা বিভক্ত প্রদেশাভিমুখে চক্ষু ফিরাইলে একটা বস্তুকে হইটী বলিয়া বোধ হয়। মূলগ্রন্থে ৫৩৪ পৃষ্ঠা দেখ।

৫। ট্রাইফেসিয়াল্ স্নায়ুৰ ক্রিয়া কি? Function of the Trifacial or fifth nerve.

ইহা দ্বারা সংজ্ঞাপ্রাপ্ত সঞ্চালন ও আশ্বাসন হয়। ইহা পল্ল-ভেরোলাইয়ের পার্বদেশ হইতে একটা ক্ষুদ্র সঞ্চালক এবং একটা বৃহৎ চৈতন্তোৎপাদক মূল দ্বারা উৎপন্ন হইয়া পরে তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

১ম শাখা দ্বারা কঙ্কাস্কাইভা; ল্যাক্রিমাল্-গ্রন্থি, অক্সিগোলক, চক্ষুর উপর পাতা, কপালের ত্বক্, এবং নাসিকার ত্বক্ ও স্নায়বিক ষ্টিমুলার স্বাস্থ্য লাভ হইয়া থাকে। ঐ সমস্ত স্নায়ু স্নেহ সেন্সরী।

২য় শাখা দ্বারা চক্ষুর নিম্নে পল্লব ও কঙ্কাস্কাইভা, রক্ত, উপরের ওষ্ঠ, নাসিকা, বদন অর্থাৎ গাল, এবং উপর চোয়ালের দন্তগুলির স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে। ঐ সমস্ত স্নায়ু স্নেহ সেন্সরী।

৩য় শাখা দ্বারা মুখমণ্ডলের নিম্নাংশের ত্বক্ ও পেশী, চর্কনোপযোগী মাংস পেশী, নিম্ন চোয়ালের দন্ত, জিহ্বা, প্যারোটাইড্ গ্রন্থি এবং কর্ণের অরিকেল্ স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে। এই ৩য় শ্রেণীর স্নায়ু স্নেহ মোটর, সেন্সরী, এবং আশ্বাসনের বিশেষ স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। বিশেষ বিবরণ মূল-গ্রন্থে ৫৩৪ হটনে ৫৪০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৪ম স্নায়ু বৃহৎ মূলদেশ উত্তেজিত হইলে উহার ১ম ও ২য় শাখার সর্বত্র এবং ৩য় শাখার কতক স্থানে বেদনা অনুভূত হয়। আবার বৃহৎ মূলের বিচ্ছেদে মস্তকের ও মুখমণ্ডলের সম্পূর্ণরূপে সংজ্ঞা লোপ হয় কিন্তু উহাদের স্থানে সঞ্চালন ক্রিয়া ঠিক থাকে। ৫ম স্নায়ু ক্ষুদ্র মূল উত্তেজিত করিলে চর্কনোপযোগী পেশীগুলির সঞ্চালন হয়। কিন্তু উহার বিভাগে উক্ত পেশী-গুলির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৬। এব ডুসেন্ট স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Abducent or sixth pair of nerves

ইহার উত্তেজনে চক্ষুর বাহ্য পেশী অর্থাৎ এক্সটার্নাল রেক্টাস্ কুঞ্চিত হইয়া অক্সি গোলককে বাহিরের দিকে ঘুরায় কিন্তু ইহার বিভাজনে চক্ষু বাহিরের দিকে ঘুরিতে পারে না সুতরাং নাসিকার দিকে টলিয়া পড়ে। এক্সল অববাহকে ইন্টার্নাল ট্রাবিসমাস্ কহে। ৫৪০ পৃষ্ঠা দেখ।

৭ম। ফেসিয়াল স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Facial or seventh nerve,

ইহা কর্ণের, মস্তকের খুলির এবং মুখ মণ্ডলের পেশীগুলিতে সঞ্চালক স্নায়ুসমূহ দিয়া থাকে। • এতদ্ব্যতীত, ইহা দ্বারা প্লাটিস্মা, ডাইগাস্ট্রিক এবং টাইলো-হাইঅয়েড্ পেশীদ্বিগকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। ৭ম স্নায়ু দ্বারা বার্কোফ্রিয়ার হ্র এবং লাল গ্রন্থিগুলির সঞ্চালন ক্রিয়া হয়। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫৪০।৫৪১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ফেসিয়াল স্নায়ুর বিশেষ গঠন ও ক্রিয়া কি? Peculiarities of the Facial nerve.

ইহা সঞ্চালক (motor) স্নায়ুরূপে উৎপন্ন হয় কিন্তু পথে উহা ভেগাস্ স্নায়ু এবং ৫ম স্নায়ু হইতে চৈতন্ত্যোৎপাদক (sensory) স্নায়ুসমূহ লাভ করিয়া থাকে। ফেসিয়াল স্নায়ুর উদ্ভেদনে মুখ মণ্ডলের পেশীগুলির কুঞ্জন হয় এবং উহার বিভাজনে উক্ত পেশীগুলির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। ফেসিয়াল স্নায়ু হইতে কর্ড-টম্পানাই নামক স্নায়ু উঠিয়া সার্বলিঙ্গুয়াল ও সার্বমাগ্জিলারী গ্রন্থির সন্ধিবাহীনাড়ীতে প্রবেশ করে সুতরাং উহা দ্বারা লাল গ্রন্থি চর। আবার ফেসিয়াল স্নায়ুতে গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল হইতে গ্যাষ্টেরো স্নায়ু লাভ হয়, সেই স্নায়ুসমূহ দ্বারা জিহ্বার সম্মুখাংশের ৩ ভাগের ২ ভাগে আশ্বাদন হইয়া থাকে।

৮ম। অডিটরী স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Auditory or 8th nerve.

ইহা শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিশেষ স্নায়ু। বাহ্য জগত হইতে ইহা দ্বারা শব্দ মস্তিকে চালিত হয়। ইহা ৪র্থ ভেন্ট্রিকেল হইতে উৎপন্ন হইয়া অভ্যন্তর কর্ণ (labyrinth) পর্যন্ত গমন করে। ইহার ধ্বংস হইলে বধিরতা উপস্থিত হইয়া থাকে। ৫৪১ হইতে ৫৪২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৯ম। গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Glossopharyngeal or 9th nerve.

উহা ফেরিংসের চেতনার উপর কর্তৃত্ব করে তজ্জন্ত উহা দ্বারা আশ্বাদনও হইয়া থাকে। জিহ্বার মূলদেশে, টঙ্গিলে, কোমল তালুতে, ফেরিংসে ও টম্পানামে উহার সঞ্চালক স্নায়ু (motor filaments) যোগান হইয়া থাকে।

৫৪২ হইতে ৫৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

১০ম। নিমোগাস্ট্রিক্ অথবা ভেগাস্ ন্নাযুব ক্রিয়া কি? Function of the Pneumogastric or Vagus 10th nerve.

ইহা প্রধানতঃ চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রে নিৰ্মিত। ঐ সূত্রগুলি অত্যন্ত বোটর মায়ু হইতে সঞ্চালক সূত্র লাভ করিয়া থাকে। ইহা দ্বারা গলাধঃকরণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া, রক্ত সঞ্চালন ও শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রণালী, বাক্যকথন, এবং পাকায়নের ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। বেষ্টিকফর্ম বডীর সম্মুখ হইতে এবং ৪র্থ ভেষ্টিকফলেব তলদেশেব ভেগাস্-নিউক্লিয়াস্ হইতে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫৪৩ হইকে ৫৪৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

১১শ। স্পাইন্ডাল্ এক্সেসরী ন্নাযুব ক্রিয়া কি? Functions of the Spinal accessory or 11th nerve.

ইহা সঞ্চালক ন্নাযুবত্রে নিৰ্মিত। ঐ সূত্রগুলির কতকাংশ ভেগাস্ ন্নাযুব মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। অপব সূত্রগুলি ষ্টার্নো-মাষ্টয়েড্ এবং ট্রেপিজিয়াস্ পেশীকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ইহা পৃষ্ঠমজ্জাব পার্শ্ব স্তম্ভ হইতে এবং উহার অভ্যন্তর-স্থিত ধূসর পদার্থ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই ন্নাযুব ছোট ও এক্সেসরী সূত্রটি পৃষ্ঠমজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫৪৮।৫৪৯ পৃষ্ঠা দেখ।

স্পাইন্ডাল্ এক্সেসরী ন্নাযুব বিভাজনে ও উদ্ভেজনে কি কি ফল হয়?

উচাব মেডুলারী মূলেব বিভাজনে লেবিঞ্জিয়াল্ পেশীগুলিব পক্ষাঘাত সূত্রবাং সম্বন্ধ হয়, এবং গলাধঃকরণ ক্রিয়াব উপযোগী পেশীর ক্রিয়াব লোপ হইয়া থাকে। ঐ ন্নাযুব স্পাইন্ডাল্ মূলেব উদ্ভেজন করিলে ট্রেপিজিয়াস্ ও ষ্টার্নো-মাষ্টয়েড্ পেশীব কুঞ্জন হয় কিন্তু উহার বিভাজনে উক্ত পেশী দুইটির গন্ধাঘাত হয়। কাবল তত্ত্ব হইতে উচাবা মোটব সূত্র লাভ করিয়া থাকে।

১২শ। হাইপোগ্লসাল্ অথবা স্তাব্ লিঙ্গুয়াল ন্নাযুব ক্রিয়া কি? Function of the hypoglossal or sublingual or 12th nerve.

ইহা প্রকৃত সঞ্চালক ন্নাযুব ইহা দ্বারা জিহ্বার সমস্ত গতিবিধি অথবা সঞ্চালন ক্রিয়া হইয়া থাকে। ইহার দ্বারা চর্কণ, গলাধঃকরণ এবং বাক্যকথন ক্রিয়ার সহায়তা হইয়া থাকে। ইহা এন্টি রয়ার পিরামিড্, অলিভারী বডী, এবং হাইপোগ্লসাল্ নিউক্লিয়াস্ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এঃ ন্নাযুব উদ্ভেজনে জিহ্বার আক্ষেপ হয়, কিন্তু ইহার বিভাজনে গলাধঃকরণ ও বাক্য-

কথনের বিশেষ বিষয় ঘটে এবং দুই পাটি দন্তের মধ্যে আহারীয় সামগ্রী ঠিক রাখা যায় না। বলিয়া চর্কন ক্রিয়ায় যৎপরোনাস্তি কষ্ট হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্ত্যের বিবরণ।

The special senses.

বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের অর্থ কি? What do you mean by the term "nerves of special sense"?

সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্রদিগের স্তর বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রগুলিও সমাপ্তিস্থল হইতে মস্তিষ্ক মধ্যস্থিত স্নায়ু কেন্দ্রে বিশেষ চৈতন্ত্য লইয়া গিয়া থাকে। সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রগুলি যেরূপ স্পর্শ জনিত উত্তেজনা বহন করে না, কিন্তু উহার প্রত্যেকে কোন এক প্রকার বিশেষ উত্তেজনা বহন করে, বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রগুলি স্পর্শ জনিত সেরূপ উত্তেজনা বহন করিয়া থাকে। যেমন অপটিক স্নায়ু আলোক গ্রহণ করিতে পারে, কিন্তু সেই আলোক স্পর্শ দ্বারা স্নায়বিক প্রটোপ্লাজম পদার্থ কোনরূপ শক্তি বিশিষ্ট হইয়া সঞ্চালিত হইতে পারে না। সেইরূপ কোন প্রকার শব্দজনিত ভূবায়ুর কম্পন কোনরূপ সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্রের ভিতর দিয়া সঞ্চালিত হইতে পারে না, কিন্তু শব্দজনিত ভূবায়ুর কম্পন অভিটরি স্নায়ুর ভিতর দিয়া অনায়াসে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, কোনরূপ সূক্ষ্ম পদার্থ অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুর উপর রক্ষা করিলে ভ্রাণশক্তি উৎপন্ন করা যায় না, কিন্তু ভ্রাণোপযোগী বিশেষ চৈতন্ত্য নাসারন্ধ্রের ভিতর দিয়া অনুভব করা গিয়া থাকে। ঐ সকল কারণে ইহা সিদ্ধান্ত করা যায় যে দর্শন, ভ্রাণ, আশ্বাদন অথবা শব্দ শ্রবনের জন্য বিশেষ প্রকার চৈতন্ত্য উৎপাদক স্নায়ু সূত্র অবস্থিতি করে যদ্বারা প্রত্যেকের ভিতর দিয়া এক এক প্রকার বিশেষ উত্তেজনা সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রগুলি কি সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের গঠন হইতে ভিন্ন না উহাদের সকলেরই গঠন প্রায় একরূপ? Do the nerves differ in structure.

সামান্য ইতর বিশেষ থাকা সম্ভব ।

কোথায় বিশেষ চৈতন্য অনুভূত হয় ?—উত্তেজনার স্থলে অথবা মস্তিষ্কের অভ্যন্তরে ? Where the sensations are recognized ?

মস্তিষ্কের অভ্যন্তরের নায়ুকেন্দ্রে বিশেষ চৈতন্য অনুভূত হইয়া থাকে, কিন্তু সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর চৈতন্য মস্তিষ্কে বাহিত হইলেও উহার সমাপ্তি স্থলে ধেরূপ সেই চৈতন্যের অনুভব হয়, বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক নায়ুরও সেই অবস্থা ঘটিয়া থাকে । একারণ, আমরা অভ্যাস প্রযুক্ত বলিয়া থাকি যে, যে স্থানে জালা অথবা যন্ত্রনার উত্তেজনা হইয়া থাকে সেই স্থলেই যেন উহাদের বিশেষ সংজ্ঞা অবস্থিতি করে, কিন্তু মস্তিষ্কাভ্যন্তরে সেই জালা ও যন্ত্রনা প্রধানতঃ অনুভূত হয় । বিজ্ঞা, বহুদর্শিতা এবং অভ্যাস দ্বারা বাল্য কাল হইতে বিশেষ চৈতন্য বা সংজ্ঞা লাভ হইয়া থাকে ।

বিশেষ চৈতন্যের জ্ঞান কি কি প্রয়োজন ? Requirements for Special sensation.

১। নায়ুর সমাপ্তি স্থলের বিশেষ অবস্থা, যদ্বারা বিশেষ উত্তেজনা গৃহীত হয়, ২। আফেরেন্ট নায়ু—যদ্বারা নায়ুকেন্দ্রে উক্ত বিশেষ উত্তেজনা চালিত হয় ; ৩। নায়ুকোষ দ্বারা নির্মিত এক নায়ুকেন্দ্র, যদ্বারা উক্ত চৈতন্য স্থানান্তরিত অথবা বিস্তৃত হইতে পারে । ৪। কতকগুলি নায়ুকেন্দ্র, যদ্বারা উক্ত মনো-বৃত্তি সকল সম্পাদিত হয় এবং যদ্বারা সেই চৈতন্যের স্থান, অভাব ও প্রাবল্য বিচার হইয়া থাকে ।

ত্বকের চৈতন্য বা স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ ।

The sensibility of the skin.

স্বক-কোষের ভিতর দিয়া যে সমস্ত ইম্পাল্‌স বা উত্তেজনা সঞ্চালিত হয় তৎ-সমুদায়ই sense of touch অর্থাৎ স্পর্শ-চৈতন্যের দ্বারা গৃহীত হইয়া থাকে ।

স্পর্শ-চৈতন্য কয় ভাগে বিভক্ত ? Divisions of the sense of touch.

২। স্পর্শবোধ (tactile sensibility), যদ্বারা কোন স্থান স্পৃষ্ট হইলেই

আমরা স্পর্শের ঠিক স্থান বুঝিতে পারি। ২। চাপবোধ (sense of pressure), যদ্বারা আমরা উত্তেজনার চাপের পরিমাণ ও আয়তন বুঝিতে পারি। ইহা প্রথমটির মত স্পষ্ট অস্বভূত হয় না। ৩। তাপ বোধ (sense of temperature), যদ্বারা আমরা উত্তেজনা শীতল বা উষ্ণ বুঝিতে পারি। অনেক স্থলে চক্ষু দ্বারা না দেখিলে তাপ বা ঠাণ্ডা ভাব স্বক্বে স্পষ্ট হইতেছে বুঝা যায় না।

স্পর্শ বোধ শক্তির দ্বারা কি উদ্বেগ সাধিত হয়? Object of tactile sensibility.

স্পর্শ দ্বারা আমরা পদার্থের ঠিক স্থাপনা (position), স্বভাব (character) এবং আকৃতি (shape) বিচার কবিয়া থাকি। স্পর্শজ্ঞান ব্যতীত কোন পদার্থ হস্ত দ্বারা ধরা যায় না এবং সর্বাংশরূপের প্রতিবিধিও ভালরূপে প্রকাশ পায় না। স্পর্শ বোধ শক্তি না থাকিলে কোন বস্তু হস্তে দৃঢ়ভাবে ধরা যায় না।

স্পর্শবোধ শক্তির জন্ত স্নায়ু গুলি কিরূপে সাজান থাকে? arrangements of nerves for tactile sensibility.

স্বকের ভিতর যে সমস্ত সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু আসিয়া প্রবেশ করে উহারা স্বক্ মণো নানা আকারে ও স্বতন্ত্র গুণবিশিষ্ট হইয়া সমাপ্ত হইয়া থাকে। সমাপ্তি স্থলের এইরূপ সাজান প্রণালী :—

২। স্পর্শকণা (touch corpuscle)—উহারা ভিষাকার পদার্থ। উহারা প্রকৃত স্বকের প্যাপিলি মধ্যে অথবা রিটিমিউকোসামের এপিথিনিয়াল কোষ গুলির নিয়েই অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহারা যে যেরূপ পরিমাণে কার্য্য করে সে সেরূপ আকার প্রাপ্ত হয়।

৩। এণ্ডবাল্বস্ (end bulbs)—ইহারা স্পর্শকণা অপেক্ষা ছোট এবং উহাদের মত বিস্তৃত স্থান অধিকার করিয়া থাকে না। ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তেসিকেল বা রসপর্ণ এক প্রকার ফোটিবিশেষ; উহাদের ভিতর স্নায়ুসূত্র সমাপ্ত হইয়া থাকে। তেসিকেলের প্রাচীর স্নায়ুর আবরণের সহিত সংযুক্ত হইয়া যায়।

৩। স্পর্শ-কোষ (Touch cells)—ইহারা এপিথামিসের গভীরতম/প্রদেশে অবস্থিতি করে।

৪। স্বাধীন বা অসংযুক্ত ভাবে ন্নায়ু সমাপ্তি [Free nerve ending]—
শৈথিল্যিক ঝিল্লীর এপিথিলিয়াম গাত্রে ঐরূপে ন্নায়ু সমাপ্ত হইয়া থাকে।

৫। প্যাকিনিয়ান পদার্থ (Pacinian bodies)—ইহার ডিম্বাকার, পরিবর্তনশীল পদার্থ ঘুরিয়া ঘুরিয়া ঐরূপ পদার্থ নির্মিত হয়! উহার মধ্যস্থলে রস থাকে সেই রসে ন্নায়ুসূত্র সমাপ্ত হইয়া থাকে। স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ ৫২ পৃষ্ঠা হইতে ৫৯৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

কিরূপে আশ্বাদন হয়? Production of taste.

জিহ্বার বিবিধ প্যাপিলি বা গুটিকার মধ্যে গ্যাটেটের ন্নায়ুগুলির সমাপ্তি হলে রসাল পদার্থের স্পর্শ হইলেই আশ্বাদন হইয়া থাকে।

ঐ সকল গুটিকার অপর নাম কি? Name of the papillæ.

টেট-ব্যাড্‌স্ অথবা টেট-গব্‌লেট্‌স্।

শুক পদার্থের আশ্বাদন আছে কিনা? Taste of dry substance.

না। শুক পদার্থ জিহ্বার রসে না-ভিজিলে উহার আশ্বাদন পাওয়া যায় না। অর্থাৎ, জিহ্বা সম্পূর্ণরূপে শুক থাকিলে কিছুই আশ্বাদন পাওয়া যায় না।

জিহ্বা ব্যতীত কোন্ কোন্ স্থান আশ্বাদন কার্যে সাহায্য করে? What others aid the tongue in tasting?

কোমল তালু এবং উহার খিলান, আলি জিহ্বা, ২টা টনসিল এবং কেরিংস বা গুহানলীর উদ্ধাংশ এই কার্যের সহায়তা করিয়া থাকে। কঠিন তালুতে অত্যন্ত আশ্বাদন হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাভাগে কোন্ ন্নায়ুর যোগান হয়? What nerve supplies the back part of the tongue?

গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল।

জিহ্বার অগ্রভাগে কোন্ ন্নায়ু থাকে? What nerve supplies on the tip of the tongue?

ট্রাইফেসিয়াল স্নায়ুর লিঙ্গুয়েল শাখা ।

জিহ্বার কোন অংশে উত্তম আশ্বাদন হয় ? What portion of the tongue perceives taste the best ?

পশ্চাৎ অংশে । জিহ্বার অগ্রভাগে ও মধ্যস্থলে তত স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয় না । আহারকালে ভ্রাণেন্দ্রিয় স্বাদেন্দ্রিয়কে সাহায্য করে । নাক বন্ধ করিয়া এবং চক্ষু বন্ধিয়া জিহ্বার উপর একখণ্ড আতা, আলু অথবা পেঁয়াজ রাখিয়া দিলেও উহাদের আশ্বাদন পৃথক করা যায় না ।

জিহ্বাতে বিশেষ বিশেষ পদার্থের আশ্বাদন জন্ত কি বিশেষ বিশেষ স্থান আছে ? Do certain areas of the tongue taste certain bodies ?

আছে । জিহ্বার অগ্রভাগে কুইনি-সল্ফ, ঔষধের কদাচ আশ্বাদন পাওয়া যায়, কিন্তু জিহ্বার পশ্চাভাগে অম্লান্ত স্থানাপেক্ষা শর্করার মিষ্ট আশ্বাদন বিলক্ষণ অনুভব হইয়া থাকে । বিশেষ বিবরণ ৫৮২ হইতে ৫৯১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

ভ্রাণেন্দ্রিয়ের বিবরণ ।

Sense of Smell

ভ্রাণ-চৈতন্ত্যের কিরূপে উত্তেজনা হয় ? How is the Sense of Smell excited ?

ভূবায়ুস্থিত সূক্ষ্ম ২ পদার্থের দ্বারা (by fine bodies in the air) ঐরূপ হইয়া থাকে ।

নাসিকার স্নৈয়িক ঝিল্লি শুষ্ক dry হইলে ভ্রাণের অবস্থা কিরূপ হয় ?

পক্ষ অতি কষ্টে অনুভব হইয়া থাকে এবং বিবিধ প্রকার গন্ধের বিচার করা যায় না ।

কোৎ করিয়া নাক টানার উদ্দেশ্য কি ? Object of Sniffing

গন্ধবৃত্ত ভূবায়ুর কিয়দংশ নাসিকার স্নায়ু সমাপ্তি স্থলে লাগিবে বলিয়া ঐরূপ ক্রিয়া হইয়া থাকে ।

অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুগুলি কিরূপে সাজান থাকে ? Arrangement of olfactory nerves.

উহাদের অনেকগুলি সূত্র নাসিকার মধ্য এবং উর্ধ্বের মিরেটাস্ নামক খাতের স্লেম্বিক ঝিল্লিতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। নাসিকার স্লেম্বিক ঝিল্লির ঐ ঐ অংশে উহার অস্থান্য অংশের মত ভ্রমণশীল সিলিয়া দৃষ্ট হয় না। নাসিকার স্লেম্বিক ঝিল্লি পীতবর্ণের হয় এবং উহাতে কম রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ডাক্তার ভ্যালেন্টিন পরীক্ষা করিয়াছেন যে, এক মিলিগ্রাম যুগনাভীর দুইষোড়শের এক অংশ মনুষ্যের অল্‌ফ্যাক্টরী স্নায়ু দ্বারা আক্রান্ত হইয়া থাকে। অন্যান্য নিকট জীবের জ্ঞানশক্তি আরও তীক্ষ্ণ। ৮৮৭ হইতে ৮৮৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ Sense of Sight.

অক্ষিপুটের ক্রিয়া কি? Function of the Eyelids.

উহারা ২টি অক্ষি গোলককে রক্ষা করে এবং উহাদিগকে সরল রাখে অর্থাৎ শুক হইতে দেয় না।

অক্ষিপুট কিরূপে নির্মিত হয়? Formation of eyelids

উহারা স্বকীয় গতিবিশিষ্ট পর্দা বিশেষ moveable folds of skin। উহাদের ভিতর পাতলা একখণ্ড পীত বর্ণের স্থিতিস্থাপক তন্তু দৃষ্ট হয় thin plate of yellow elastic tissue।

অক্ষিপুটের লোমগুলির ক্রিয়া কি? Function of eye lashes.

অক্ষিপুটে লোম থাকে বলিয়া অক্ষির ভিতর বাহিরের পদার্থ প্রবেশ করিতে পারে না।

অক্ষিপুটের লোম এবং অন্যান্য স্থানের লোমের প্রভেদ কি? Difference of eyelashes from other hairy growths.

অক্ষিপুটের লোমের স্পর্শ চৈতন্য থাকে একারণ বাহিরের কোন পদার্থ উহাদিগকে স্পর্শ করিলেই অক্ষিপুট বুজিয়া যায়।

অক্ষিপুটের ধারে ধারে কি জন্য মাইবোমিয়ান্ গ্রন্থি থাকে? Purpose of Meibomian glands along the edges of the lids.

উহারা অক্ষিপুটের ধারগুলিকে তৈলাক্তভাবে সরল রাখে, একারণ, চক্ষু জলে উহাদের উন্নত হয় না।

অক্ষি কোটরের কোন্ অংশে ল্যাক্রিম্যাল গ্রন্থি থাকে ? Situation of lachrymal gland in the eye.

চক্ষুর উর্দ্ধ এবং বাহ্য কোণে ।

ল্যাক্রিম্যাল গ্রন্থির ক্রিয়া কি ? Function of Lachrymal gland.

উহাদের দ্বারা রস নিঃসরণ হয় যদ্বারা চক্ষু সরস থাকে । অত্যন্ত নিঃসরণ হইলে নিম্ন পল্লবের উপর দিয়া অশ্রুপাত হয় ।

অক্ষি কোটরের কোন্ দিক দিয়া ল্যাক্রিম্যাল নিঃসরণ বহির্গত হয় ? Way of Lachrymal secretion.

প্রত্যেক অক্ষি কোটরের ভিতর দিকে এক একটা পাংটা-ল্যাক্রিম্যালিয়া নামক ছিদ্র থাকে ; ঐ ছিদ্র দিয়া ল্যাক্রিম্যাল নিঃসরণ ল্যাক্রিম্যাল থালীতে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে নাসা সম্বন্ধীয় নলীর ভিতর দিয়া নাসাভ্যন্তরে সেই রস উপস্থিত হইয়া থাকে ।

নিম্ন অক্ষিপটের বিশেষ ক্রিয়া কি ? Function of lower eye lids

ইহার মধ্য দিয়া অধিক পরিমাণে অশ্রুজল সঞ্চালিত হয় ; কিন্তু ক্রন্দনকালে নিম্ন অক্ষিপট অশ্রু জলে ভাসিয়া গিয়া থাকে ।

অর্বিকিউলেয়ারিস প্যাল্পিট্রোরাম্ পেশীর ক্রিয়া কি ? এবং উহার স্নায়ু কোন্টী ? Function and nerve supply of Orbicularis Palpebrarum.

ইহা দ্বারা চক্ষু মুদ্রিত হয় । ফেসিয়াল্ নার্ভ ইহার সঞ্চালক স্নায়ু ।

কেন্দ্র পেশীর দ্বারা চক্ষু খোলা যায় ? What muscle opens the eye.

লিভেটর-প্যাল্পিট্রোরাম-সুপিরিয়ার নামক পেশী দ্বারা উপরের অক্ষিপট উত্তোলিত হয় । অকুলো-মোটর নার্ভ ইহার সঞ্চালক স্নায়ু ।

অক্ষিগোলকের উদ্দেশ্য কি ? Object of eyeball.

ইহা দ্বারা এক্ষণে আলোক-রশ্মি চালিত হয় যে, অণ্টিক্ স্নায়ুর সমাপ্তি স্থলে ঐ আলোক রশ্মিগুলি কিয়ৎ পরিমাণে পরস্পরে আঘাত করিয়া থাকে । আবার, ইহা আলোক ব্যতীত বাহিরের অন্ত্যস্ত পদার্থ বা অবস্থার স্পর্শ হইতে অণ্টিক্ স্নায়ুগুলিকে ত্রুণা করিয়া থাকে । অক্ষিগোলকে অণ্টিক্ স্নায়ু বিশেষ ভাবে বিস্তৃত হইয়া থাকে ।

অপটিক আয়ুকে কেন্ পদার্থ উত্তেজিত করে? Stimulus of optic nerve.

আলোক।

অক্ষি-গোলকের বিবিধ গতির উদ্দেশ্য কি? Purpose of the movements of eyeball.

মস্তক সঞ্চালন ব্যতীত কেবল অক্ষি-গোলকের সঞ্চালনে যাবতীয় পদার্থ দৃশ্যপথে উপস্থিত হয়।

অপটিক স্নায়ুতে তাড়িত, যান্ত্রিক অথবা অন্ত কোন উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে কিরূপ সংজ্ঞা উৎপন্ন হয়? Effect of various stimuli.

কেবল আলোক দেখা গিয়া থাকে।

চক্ষুর স্কেরোটিক পর্দার ক্রিয়া কি? Function of sclerotic coat.

ইহা দ্বারা চক্ষুর গঠন ও রক্ষা হইয়া থাকে।

অক্ষি-গোলকের সর্বত্রই কি স্কেরোটিক আবরণ থাকে?

না। উহার সম্মুখাংশে কর্ণিয়া নামে এক স্বচ্ছ ঝিল্লি দৃষ্ট হয় যদ্বারা চক্ষুর ভিতর আলোক-রশ্মি সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

কর্ণিয়া ঝিল্লির ক্রিয়া কি? Function of cornea

ইহার ভিতর দিয়া আলোক রশ্মি সঞ্চালিত হয় এবং ঐ আলোক-রশ্মি গুলি বাকিয়া গিয়া থাকে।

কর্ণিয়া মধ্যে কি বিশেষ পদার্থ সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়? Peculiar bodies in cornea.

কর্ণিয়া সঙ্কীর্ণ কণা। ইহাদের এমিবা নামক কীটাত্মক মস্ত গতি দৃষ্ট হয়।

কর্ণিয়া মধ্যে স্নায়ু ও রক্তবাহীনাড়ী থাকে কি না? nerves and blood vessels of cornea if there be any.

রক্তবাহীনাড়ী থাকে না। কেবল আংশিক চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু স্ত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোথা হইতে ঐ সকল স্নায়ু স্ত্র উৎপন্ন হয়? derivation of the nerves

লম্বা এবং ছোট গিলিয়ারি স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কর্ণিয়াতে প্রবেশ কালে ঐ সকল দ্রাব্য স্বত্বের কিরূপ পরিবর্তন হয় ?
Changes of them as they enter the cornea.

উহারা মেট্রোটেড্ নার্ভ স্বরূপে কর্ণিয়াতে প্রবেশ করে কিন্তু শীঘ্রই উহাদের মায়েলিন্ অদৃশ্য হয় কেবল একসিস-সিলিণ্ডার থাকে ।

কিভাবে কর্ণিয়ার পোষণ হইয়া থাকে ? How Cornea is nourished?

উহাদের ধারে ধারে যে রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয় সেই রক্তবাহী নাড়ী হইতে কর্ণিয়াতে রক্ত শোষিত হইয়া থাকে ।

কোরয়েড্ আবরণের ক্রিয়া কি ? Function of Choroid.

ইহার মধ্যে কালবর্ণের সংযোগ-তন্তু-কোষ থাকে বলিয়া বহির্দেশ হইতে সমস্ত আলোক চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিতে পাবে না ।

কর্ণিয়ায় ভিতর দিয়া উপযুক্ত আলোক চক্ষুতে ঠিক সোজা প্রবেশ করিয়া থাকে । কোন কোন জীবের এই কোরয়েড আবরণের পশ্চাতে কাল বর্ণের সংযোগ-তন্তুর কোষ থাকে না বলিয়া উহারা দিবাভাগে ভালরূপ দেখিতে পায় না ।

সিলিয়ারি প্রোসেস্ কাহাকে বলে ? What are the Ciliary processes ?

কর্ণিয়া ঝিল্লি ধারে কোরয়েড আবরণের যে দুই অত্যন্ত রক্তপূর্ণ পর্দা দৃষ্ট হয় উহাদিগকে সিলিয়ারি প্রোসেস্ কহে ।

সিলিয়ারি পেশীর ক্রিয়া কি ? Function of the ciliary muscle.

স্ক্লেরোটিক আবরণের সহিত ইহা কোরয়েড্ আবরণকে সংযুক্ত করে, ক্রিষ্টেলাইন বা স্বচ্ছ লেন্সের আকৃতি ও ব্যাস বেথাকে শাসন করে এবং সামঞ্জস্য রক্ষা করিয়া থাকে ।

আইরিসের ক্রিয়া কি ? Function of Iris.

ইহা একটা গোলাকার ঝিল্লিযং ও ব্যবচ্ছেদক পর্দাবিশেষ । ইহার মধ্যস্থলে একটা ছিদ্র থাকে উহাকে পিউপিল্ বা চক্ষুর তারা কহে । ঐ তারা দ্বারা উপযুক্ত পরিমাণে আলোক চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে । আইরিস ঝিল্লিতে দুই প্রকার পেশী স্বরূপ দৃষ্ট হয় । ১। গোলাকার । ২। বিস্তারণশীল ।

আইরিসের দুই শ্রেণীর পেশীর ক্রিয়া কি কি? Function of the two sets.

বিস্তারণশীল পেশীদ্বারা তারা প্রসারিত হয় এবং গোলাকার পেশীদ্বারা উহা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

পিউপিলারি গতির উদ্দেশ্য কি? Object of this pupillary movement.

উহা দ্বারা উপযুক্ত পরিমাণ আলোক চক্ষুতে প্রবেশ করিয়া থাকে।

কোরয়েড আবরণের রক্তবহানাড়ী গুলি চক্ষুর পোষণের সাহায্য করিয়া থাকে কি না?

বিলক্ষণ সাহায্য করিয়া থাকে।

কোরয়েড আবরণের রক্তবহানাড়ী গুলি বর্ণনা কর? Describe the blood-vessels of the choroid.

ইহাতে ৩ শ্রেণীর রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয়। ১। ছোট পোষ্টিরিয়ার-সিলিয়ারি ধমনী। ইহারা সংখ্যায় প্রায় ২০ টি হয়। ইহারা অপটিক ন্নায়ুর নিকট স্ক্লেরোটিক আবরণ ভেদ করিয়া কোরিয়ো-কৈশিকা গুলির জালবৎ গঠনে সমাপ্তি হইয়া থাকে। ইহারা ওরা-সেরেটা পর্যন্ত গমন করে। ২। লম্ব পোষ্টিরিয়ার সিলিয়ারি ধমনী। ইহারা চক্ষুর নাসার দিকে এবং টেম্পরাল দিকে অবস্থিতি করিয়া থাকে। ইহারা কোরয়েড আবরণের সিলিয়ারি অংশে উপস্থিত হইয়া আইরিস পেশীকে ভেদ করিয়া সাকুলাস আর্টিরিয়োস-আইরিডিস-মেম্ব্রান নির্মাণ করিয়া থাকে। ৩। সম্মুখ সিলিয়ারি আর্টরি। ইহারা কৈশিকা শাখাগুলি হইতে উৎপন্ন হইয়া সম্মুখ দিকে স্ক্লেরোটিক আবরণ ভেদ করে এবং কোরয়েড ও আইরিসকে শাখা বিতরণ করিয়া থাকে।

উক্ত রক্তবহানাড়ী গুলির শিরা কিরূপ? এবং দেই শিরার ক্রিয়া কি? Function of the veins.

এন্টিরিয়ার সিলিয়ারি শিরা। ইহারা অক্সি-গোলকের সম্মুখাংশে রক্ত গ্রহণ করিয়া উহার বাহু দিকে লইয়া যায়; ইহারা আইরিস হইতে রক্ত গ্রহণ করে না।

আইরিস্ হইতে কিরূপে রক্ত বাহির হয় ? How Iris blood passes out of the eye ?

সিলিয়ারি প্রোসেস্ দুটীর ভিলাস্-প্লেকসাস্ অর্থাৎ শিরার জালবৎ গঠন আইরিস্ হইতে রক্ত গ্রহণ করিয়া পশ্চাৎদিকে কোরয়েড শিরা গুলিতে লইয়া গিয়া থাকে।

আইরিসের পশ্চাতে কি থাকে ? What do you see on the posterior surface of Iris ?

একথাক্ কাল বর্ণের রঞ্জন পদার্থ থাকে, একারণ আইরিসের গাত্র দিয়া চকুর ভিতর আলোক প্রবেশ করিতে পারে না।

আইরিসের গোলাকার স্নত্রের স্নায়ু কি ? Nerve of circular fibres.

অকুলোমোটর।

আইরিসের বিস্তারণকারী স্নত্রের ক্রিয়া কি ? Nerves of radiating fibres.

ট্রাই-কেসিয়েল এবং সিম্পেথোটিক।

নিকট দর্শনে পিউপিল কুঞ্চিত এবং দূর দর্শনে উহা প্রসারিত হয় কেন ? Cause of contraction and dilatation of the pupils.

দর্শনের বস্তু নিকটে থাকিলে আলোক-রশ্মিগুলি শীঘ্র একত্রিত হইয়া পিউপিলের ক্ষুদ্র ছিদ্র দিয়া অক্সেশে প্রবেশ করিয়া থাকে ; কিন্তু দর্শনের বস্তু দূরে থাকিলে আলোক রশ্মিগুলিকে একত্রিত করিবার লক্ষ্য পিউপিল বিস্তৃত হইয়া থাকে।

রেটিনার ক্রিয়া কি ? Function of retina

অপটিক স্নায়ু বিস্তৃত হইয়া রেটিনা প্রস্তুত হয় এবং উহাতেই সমস্ত আলোক গ্রহীত হইয়া থাকে।

রেটিনার রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া Chemical reaction কিরূপ ?

আলোকে ইহা অগ্নবৃত্ত থাকে, কিন্তু অন্ধকারে কারবুত হয়।

রেটিনাতে স্নায়ু স্নত্রগুলি কিরূপে সমাপ্ত হয় ? Ending of retinal fibres.

রড্‌স এবং কোন্স এইরূপ আকারে সমাপ্ত হইয়া থাকে। মস্তিস্কের চক্ষুতে রড্‌স অধিক দেখিতে পাওয়া যায়।

অন্ধ বিন্দুর (Blind spot) অর্থ কি ?

রেটিনার এই স্থান ভেদ করিয়া অপটিক্‌ ন্যায়ের চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করে। এই স্থানে আলোক পতিত হইলে কোনরূপ উত্তেজনা উৎপন্ন হয় না সুতরাং এস্থলে দর্শন কার্য্য হয় না।

ম্যাকুলা-লিউটর। Macula lutea কাহাকে বলে।

রেটিনার ঠিক মধ্য বিন্দুকে কহে। ঐ স্থলে আলোক পতিত হইলে উত্তম দর্শন হয় এবং ঐ স্থলে অধিক সংখ্যক কোন্স দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ভিজুয়াল-পার্পল Visual purple কাহাকে বলে ?

রেটিনাতে একপ্রকার পার্পল বা বেগুনি বর্ণের পদার্থ থাকে, “আলোক পতিত হইলে উহা নষ্ট হইয়া যায়।

রেটিনার প্রত্যেক অংশে কি সমস্ত আলোক রশ্মি গ্রহীত হইয়া থাকে ?
Does every part of the retina receive all the rays of light ?

না। প্রত্যেক অংশ ভিন্ন ভিন্ন রঙ্গিন রশ্মি গ্রহণ করে। রেটিনার সমাপ্তির স্থলের অংশ লাল রশ্মি দেখিয়া থাকে ইত্যাদি।

চক্ষুর একুইয়াস্-হিউমারের ক্রিয়া কি ? Function of aqueous-humour.

ইহার ভিতর আইরিস সঞ্চালিত হয়। ইহা কর্ণীয়ার পশ্চাৎ অংশ রক্ষা করে এবং আলোক রশ্মি বাঁকাইয়া থাকে।

ভিট্রিয়াস্-হিউমারের ক্রিয়া কি ? Function of Vitreous humour.

ইহা অক্ষিগোলকের শূন্য স্থান পূর্ণ করে, উহাকে টাইট্‌ রাখে এবং আলোক রশ্মিগুলিকে বাঁকাইতে বিশেষ সাহায্য করিয়া থাকে।

ক্রিষ্টেলাইন লেন্সের ক্রিয়া কি ? Function of Crystalline lens.

ইহা দুই দিকে কূর্মপৃষ্ঠাকার স্বচ্ছ কাচ বিশেষ। ইহা দ্বারা পদার্থগুলি বড় দেখায়। ইহা আলোক রশ্মিগুলিকে বাঁকাইয়া রেটিনার উপযুক্ত স্থানে সঞ্চালিত করে। ইহা দ্বারা একুইয়াস্ ও ভিট্রিয়াস্ হিউমার পৃথক হয়।

রেটিনাতে কিরূপে প্রতিমূর্তি পড়ে? How the image thrown on the retina?

লেঙ্গ হই দিকেই কূর্ণপৃষ্ঠাকার বলিয়া রেটিনাতে উল্টা প্রতিমূর্তি পড়িয়া থাকে।

আমরা পদার্থগুলিকে উল্টা দেখি না কেন? Why do we not see objects upside down?

মনের অভ্যাস বশতঃ এবং সকল পদার্থ ঐরূপ বিপবীত ভাবে স্থিতি করে বলিয়া আমাদের দর্শনের কোন বিঘ্ন ঘটে না। মস্তিষ্ক এট কার্যে বিশেষ সহায়তা করিয়া থাকে।

দর্শনের জন্য চক্ষুস্থিত কোন্ কোন্ পদার্থের বিশেষ আবশ্যক হয়? Essential portions of the eye for sight.

১; রেটিনা নামক স্নায়বিক পদার্থ যদ্বারা উদ্ভেজনা গৃহীত ও সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

২। কতকগুলি বক্রীকারণ পদার্থ যদ্বারা আলোক রশ্মি উপযুক্ত স্থানে পতিত হয়।

৩। আইরিস্ নামে এক কূর্ণনশীল ব্যবচ্ছেদক পেশী যদ্বারা উপযুক্ত পরিমাণ আলোক চক্ষুতে প্রবেশ করিয়া থাকে।

৪। সিলিয়ারি নামে এক কূর্ণনশীল পেশী যদ্বারা লেন্সের আকৃতি ঠিক থাকে এবং সমান ভাবে নিকট ও দূরের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে।

বিক্ষাকটঃ মিডিয়া বা বেষা বক্রী করণ পদার্থ না থাকিলে রেটিনার অবস্থা কিরূপ হয়? Importance of refracting media.

একপ অবস্থায় রেটিনাতে আলোক পতিত হইলেও কিছুই দর্শন হয় না।

বিক্ষাকসন্ ও একোমোডেশন কাহাকে বলে? Define refraction and accommodation.

বেধা বক্রী করণ প্রণালীকে বিক্ষাকসন বলা যায়। ৫৬২ পৃষ্ঠা দেখ। চক্ষুর বাবতীয় গঠনোপযোগী পদার্থ ঠিক করিতে যে সমস্ত পরিবর্তন সংঘটিত হয় সেই সমস্ত ক্রিয়াকে একোমোডেশন্ ক্রিয়া কহে। ঐরূপ পরিবর্তন বা ক্রিয়াগুলি সিলিয়ারি পেশী দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে।

কিভাবে আমরা নিকট ও দূর বিচার করিতে পারি ? How do we judge near and far objects ?

শিক্ষার বলে আপনা আপনিই ঐরূপ বিচার হইয়া থাকে। সেইরূপ অভ্যাস বলে আমরা পদার্থের ছোট বড় আকৃতি বুঝিতে সক্ষম হই।

ক্রোমেটিক অ্যাবারেশন কাহাকে বলে ? Chromatic aberration.

শ্বেত আলোক বিবিধ রঙ্গিন রেখায় বিভক্ত হইলে উহাকে ক্রোমেটিক অ্যাবারেশন কহে। আইরিস পেশী দ্বারা স্নহ চক্ষুতে ঐরূপ অবস্থা অনেক নিবারণ হইয়া থাকে।

স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন কাহাকে বলে ? Spherical aberration.

কুর্ষপৃষ্ঠাকার লেন্সের ভিতর দিয়া উজ্জ্বল রশ্মিগুলি ভিন্ন ভিন্ন ভাবে বাকিয়া থাকে। এইরূপ অবস্থাকে স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন কহে। স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন হইলে বিশেষ কোন ক্ষতি হয় না, কারণ, মধ্য রেখাগুলি কেবল আইরিসের ভিতর দিয়া রেটিনায় যাইতে পারে।

এস্টিগ্‌মেটিজম Astigmatism কাহাকে বলে ?

রেখাগুলি বিশেষ বিশেষ কোণ দিয়া সঞ্চালন প্রযুক্ত উহাদের স্পষ্ট দর্শন না হইলে সেই অবস্থাকে এস্টিগ্‌মেটিজম কহে।

এন্টোপিক প্রতিমূর্ত্তি কাহাকে বলে ? What are entopic images?

চক্ষুর স্বচ্ছ পদার্থগুলিতে কিঞ্চিৎ অস্বচ্ছ অবস্থা উৎপন্ন হইলে ঐরূপ প্রতিমূর্ত্তি দৃষ্ট হয়। ঐরূপ অবস্থা সকল চক্ষুতেই কিছু না কিছু বর্ত্তমান থাকে কিন্তু সর্বদা অস্বাভাবিক যন্ত্র দ্বারা দর্শন করিলে ঐরূপ অবস্থা অধিক উৎপন্ন হইয়া থাকে।

বর্ণান্ধতা (Color blindness) কাহাকে বলে ?

রেটিনার কিয়দংশের গঠনের উত্তমরূপ বিকাশ না হইলে যদি তাহাতে আলোক রশ্মি পতিত হয় তবে সেস্থলে দর্শন হয় না। উক্ত কারণে লাল সবুজ এবং পীত রশ্মি প্রধানতঃ দেখা যায় না।

ডিপ্লোপিয়া কাহাকে বলে ? Diplopia.

দ্বিতঃ দর্শন। ইহার কারণ এই যে, প্রত্যেক চক্ষু হইতে ত্রি ২ সময়ে ইম্পাল্স বা উত্তেজনা গ্রহণ করিলে এক বস্তু দুইটি দেখায়।

What is hemianopsia ?

এক চক্ষুর অর্ধেক দৃষ্টি ক্ষত হইলে উহাকে hemianopsia কহে। এইরূপ অবস্থায় পদার্থ যেন দুই খণ্ড হইয়া যায় এবং উহার অর্ধেক মাত্র দেখা গিয়া থাকে। ঐরূপ স্থলে চক্ষুর দক্ষিণ দিকে দৃষ্টি থাকে না।

মায়োপিয়া কাহাকে বলে ? Myopia.

নিকট দর্শন (Short sightedness)। এরূপ অবস্থায় রেটিনায় ফোকাস হইয়া থাকে। ৫৭৫ পৃষ্ঠা দেখ।

হাইপার-মেট্রোপিয়া Hypermetropia কাহাকে বলে ?

দূরদর্শন (Far sightedness) এরূপ অবস্থায় রেটিনার পশ্চাতে ফোকাস হইয়া থাকে। ৫৭৩ পৃষ্ঠা দেখ।

প্রেসবাইওপিয়া Presbyopia কাহাকে বলে ?

ইহাও দূরদর্শন। বৃদ্ধাবস্থায় এরূপ হয়। এরূপ অবস্থায় সিলিয়ারীপেশী চক্ষুকে ঠিক সাঙাইয়া রাখিতে পারে না (Loss of power of accommodation) ৫৭৬ পৃষ্ঠা দেখ।

এমমেট্রোপিক emmetropic চক্ষু কাহাকে বলে ?

স্বাভাবিক চক্ষু।

মায়োপিক চক্ষুর জন্য কিরূপ কাচ (glass) দরকার হয় ?

খোলবিগিষ্ট কাচ (Concave glass)।

হাইপার-মেট্রোপিয়ার জন্য কিরূপ কাচ দরকার হয় ?

কনক্স পৃষ্ঠাকার কাচ (Convex glass)।

প্রেসবায়োপিয়ার জন্য কিরূপ কাচ দরকার হয় ?

কনক্স পৃষ্ঠাকার কাচ (Convex glass)।

ইন্ট্রা-অকুলার প্রেসার Interocular pressure কাহাকে বলে ?

চক্ষুর বিবিধ হিউমারের (Humours) পরিমাণের আধিক্য হইলে অক্ষি-গোলকের পর্দার বা আবরণে টান পড়ে, ঐরূপ অবস্থা অত্যন্ত বৃদ্ধি পাইলে উহাকে গ্লকোমা Glaucoma কহে।

Dioptric media কাহাকে বলে ?

যে সমস্ত স্বচ্ছ পদার্থ আলোক রশ্মিকে বক্র কর্তব্য refract করিয়া image

বা মুক্তিকে ঠিক রেটিনাতে focus করে সেই সমস্ত পদার্থকে Dioptric media কহে ।

Argyll Robinson pupil কাহাকে বলে ?

যে অস্বাভাবিক অবস্থায় চক্ষুর তারা আলোকে কুঞ্চিত হয় না কিন্তু accommodation ঠিক থাকিলে কুঞ্চিত হয় তাহাকে ঐরূপ নাম দেওয়া যায় ।

Nystagmus কাহাকে বলে ?

যে সমস্ত reflex দ্বারা অক্ষি গোলক ঠিক থাকে উহাদের গরষ্ঠিক হইলে (faulty fixation) চক্ষুর যেরূপ আক্ষিপিক এক পেশে ও কাঁপার মত প্রতিবিধি হয় সেই অবস্থাকে Nystagmus কহে ।

শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ । Hearing.

Optic nerve অর্থাৎ দর্শনের স্বায়ু মধ্য দিয়া যে সমস্ত impulse যায় উহাদিগকে যেমন light বা আলোক বলা যায় তেমনি auditory অর্থাৎ শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্বায়ু মধ্য দিয়া সে সমস্ত impulse যায় উহাদিগকে সেইরূপ শব্দ কহে ।

কর্ণের কয়টি বিভাগ দিয়া উহার ভিতর শব্দ প্রবেশ করে ? Divisions of the ear,

৩টি । ১। বাহ্যকর্ণ ও অডিটরী খাল ; ২। মধ্যকর্ণ (টিম্পানিক ঝিল্লী অডিটরী খাল ও মধ্যকর্ণের ব্যবধানে অবস্থিতি কবে) ; ৩। ল্যাবারিন্থ ।

বাহ্যকর্ণের ক্রিয়া কি ? Propose of the external ear

উদ্ভা দ্বারা শব্দ সংগ্রহ হয় ।

অডিটরী খালের ক্রিয়া কি ? Function of auditory canal.

উঃ। ভূবায়ুর কম্পন বৃদ্ধি করে ।

বাহ্যকর্ণের খোলের ক্রিয়া কি ? Function of cerumen.

উহা দ্বারা বাহিরের পদার্থ ধৃত হয়, নতুবা তাহা কর্ণের ভিতর প্রবেশ করিতে পারে ।

টিম্পানিক ঝিল্লীর ক্রিয়া কি ? Function of tympanic membrane.

উহা অডিটাবী থাল হইতে ভূবায়ু কম্পন গ্রহণ করিয়া মধ্যকর্ণের অস্থি সমূহে প্রেরণ করে।

টিম্পানিক ঝিল্লী বাহ্যিক হইতে ভিতর দিকে ঢালু থাকে কেন? Purpose of the slope of the tympanic membrane from outward to inward.

ঐরূপ অবস্থায় শব্দ উৎপন্নের সুবিধা হয়।

টিম্পানিক ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া শব্দের কম্পন ঐরূপে ভিতরে সঞ্চারিত হয়? How are the vibrations of sound transmitted after leaving the tympanic membrane?

মেলিয়াস্, ইন্কাস্ ও ষ্টেপিস্ নামে ৩ খানি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি নামানুসারে ক্রমান্বয়ে পরস্পর সংযুক্ত থাকে। উহাবা একদিকে টিম্পানিক ঝিল্লী এবং অপবদিকে অভ্যন্তর কর্ণের ডেস্টিডিউলেব উপর যে ডিম্বাকার oval ছিদ্র থাকে সেই ছিদ্রেব সহিত সংযুক্ত থাকে। ভূবায়ু কম্পন মেলিয়াস্, ইন্কাস্ ও ষ্টেপিসেব উপর দিয়া ভেস্টিবিউলে উপস্থিত হয়।

ষ্টেপিডিয়াস্ পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Stapedius.

ঠগা ষ্টেপিস্ নামক অস্থিতে সংযুক্ত থাকে এবং ইহা কখন কালে ঐ অস্থিকে ডিম্বাকার ছিদ্রের মূখ হইতে টানিয়া লয়, নতুবা উচ্চশব্দ বশতঃ ঐ অস্থি ডিম্বাকার ছিদ্রে প্রবেশ করিয়া বসিরতা উৎপন্ন করিবার সম্ভাবনা থাকিত।

টেনসর-টিম্পানাই পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Tensor Tympani

ঠগা মেলিয়াস্ অস্থি হাতলকে অভ্যন্তর দিকে টানিয়া টিম্পানিক ঝিল্লী টাইট ভাব বৃদ্ধি করে এবং উচ্চশব্দ হইলেও ঐ ঝিল্লীকে অধিক কাঁপিতে দেয় না।

ল্যাক্সেটর টিম্পানাই পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Laxator Tympani.

উহা ম্যালিয়াস্ অস্থির হাতলকে বাহ্যিক কর্ণের হুতরায় টিম্পানিক ঝিল্লী শিথিল হইয়া যায়।

ইউষ্টেশিয়ান নলীর ক্রিয়া কি? Function of Eustachian tube.

ইহা ফেরিংস অর্থাৎ শুহানলীর সহিত সংযুক্ত থাকে এবং টিম্পানিক ঝিল্লীর পশ্চাতে মধ্যকর্ণের ভিতর ইহা মুক্ত থাকে। একাবণ টিম্পানিক ঝিল্লী সজোরে তাক্তিত হইলে কিক্তিত পরিমাণে বায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

ইউটেশিয়ান নলী কি সর্বদা মুক্ত থাকে? Is it constantly open?

না। সর্বদা মুক্ত থাকিলে মুখ গহ্বরের ভিতরে যে বিবিধ প্রকার শব্দ হয় তাহা হইলে সেই সকল শব্দ কর্ণের ভিতর হইতে উৎপন্ন হইত।

অস্থি সমূহ হইতে কিরূপে শব্দ অভ্যন্তরি মায়ায় শেষ হয় গুলিতে সঞ্চালিত হয়? How sound is transmitted?

অর্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলি এবং ঘোরাণ, ঘোরাণ সিঁড়ি মত পদার্থের দ্বারা উক্ত কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

সেমিসার্কুলার বা অর্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলি কোন পদার্থে পূর্ণ থাকে? What fills the Semicircular Canals?

এণ্ডোলিম্ফ নামে এক প্রকার তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে।

বাহ্যদেশ হইতে এণ্ডোলিম্ফ কিরূপে শব্দের উত্তেজনা গ্রহণ করে? How Endolymph receives impulses from the exterior?

ভিৎকার ছিজের উপর যে ঝিল্লী দৃষ্ট হয় উহা সহিত এণ্ডোলিম্ফ বিশেষ ভাবে সংযুক্ত থাকে সুতরাং টেপিস্ অস্থি ঐ ঝিল্লীতে আঘাত করিলে সেই আঘাত জনিত কম্পন এণ্ডোলিম্ফ দ্বারা সঞ্চালিত হয়।

অর্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলিতে অভ্যন্তরি মায়ায় গুলি কিরূপে সমাপ্ত হয়? How do the nerves end in the Semicircular Canals.

উহারা বিশেষ প্রকার এপিথিলিয়ইড্ কোষে সমাপ্ত হয়। ঐ সকল কোষের অগ্রভাগে স্নায়ু কেশের মত প্রবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অটোলিথ্ নামক পদার্থ গুলির ক্রিয়া কি? Function of the Otoliths.

উহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাকেরিয়াস্ বা চূণ ঘটিত পদার্থ বিশেষ। এণ্ডোলিম্ফ নামক পদার্থের কম্পন হইলেই ঐ সকল চূণ ঘটিত পদার্থ সঞ্চালিত হইয়া অভ্যন্তরি মায়ায় সমাপ্ত হলে উত্তেজনা করিয়া থাকে।

শ্রবণ শক্তির সাহায্য ব্যতীত অর্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলির অপর ক্রিয়া কি ?
Other function of Semicircular canals.

উহারা সামঞ্জস্য রাখিয়া থাকে ; কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে অর্ধ চন্দ্রাকার নলীর মধ্যে সোজা নলীটি কাটা দিলে দুই পার্শ্বে মাথা চালিত হইয়া থাকে। অর্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলির মধ্যে যেটী শব্দভাবে অবস্থিতি করে উহাদের বিভাগ হইলে মস্তক উপর ও নিম্নের দিকে চালিত হইয়া থাকে।

অর্ধচন্দ্রাকার নলীগুলি নষ্ট হইলে শ্রবণ শক্তির বিশেষ কি হানি হয় ?
Does section of semicircular canals destroy the power of hearing ?

বিশেষ কোন হানি হয় না। অথবা অত্যন্ত হানি হইয়া থাকে।

কর্টাই গুলির ক্রিয়া কি ? Function of the organ of corti.

স্নায়ুযুক্ত গুলি এই সকল পদার্থেও সমাপ্ত হইয়া থাকে। উহারা বিশেষ শ্রুত উৎপন্ন করিতে পারে বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

শ্রবণশক্তি দ্বারা শব্দের কি কি স্বভাব বিচার করা যায় ? What differences in sound can the ear distinguish ?

শ্রুত উচ্চ কি মৃদু, কি কর্কশ প্রভৃতির বিচার হইয়া থাকে। অভ্যাস বশতঃ নিকটের অথবা দূরের শব্দ আমরা বিচার করিতে পারি।

শ্রুত ও বাক্য—The Voice and Speech।

কিভাবে শ্রুত অথবা শব্দ উৎপন্ন হয় ? In what way is the voice or sound produced ?

খাস নালীর উপরিভাগে গ্লটিন নামে এক সংকীর্ণ ছিদ্রদ্বারা কুস্কুস্কৃ শব্দ জ্বাযু সঙ্গোবে প্রখাস কার্য্য দ্বারা বাহির হইলে শ্রুত বা শব্দ উৎপন্ন হয়। লেংগু-সের নিম্নভাগে গ্লটিন অবস্থিতি করে, উহার দুই পার্শ্বে পাতলা ও ঝিল্লিবৎ স্তর পাশাপাশি অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহার উপর দিয়া বায়ু বাহির হইলেই উহাদের কম্পনজনিত শব্দ উৎপন্ন হয়। একারণ ট্রেকিয়াতে ছিদ্র হইলে বাক্য উচ্চারিত হয় না।

১. স্বরের প্রধান প্রধান যন্ত্র কি? Chief organs of voice.

হুটী ভোকাল বা স্বর রজ্জু। উহারা লেরিংসের পেশীদ্বারা সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

লেরিংসের ক্রিয়া কি? Functions of Larynx.

ইহা একটি গহবর বিশেষ এবং ইহাতে ভোকাল-কর্ড বা স্বর রজ্জু থাকে বলিয়া স্বর উৎপন্ন হয়।

থাইরয়েড্ এবং ক্রাইকয়েড্ উপাস্থিৰ ক্রিয়া কি?

উহারা স্বর যন্ত্রের কঠিন প্রাচীর স্বরূপ। উহাদের দ্বাৰা স্বর যন্ত্রের রক্ষা হইয়া থাকে। লেরিংসের সম্মুখ ও পার্শ্বদিকে অসম্পূর্ণ অঙ্গুবিক্রমে থাইরয়েড্ উপাস্থিৰ অবস্থিত কবে; কিন্তু লেরিংসের চতুর্দিকে ক্রিকয়েড্ অধি অবস্থিত করিয়া থাকে। উহার পশ্চাত্তাগ সম্মুখাংশ অপেক্ষা প্রশস্ত।

এরিটনয়েড্ উপাস্থিৰ ক্রিয়া কি? উহারা ক্রিকয়েড্ অধির পশ্চাৎ অংশের উপবিভাগে নড়নশীল ভাবে অবস্থিত করে। বাক্য কথনোপযোগী কতকগুলি পেশী এরিটনয়েড্ উপাস্থিতে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

লেরিংসের আভ্যন্তরিক (intrinsic) পেশী গুলির নাম ও ক্রিয়া কি?

উহারা ভোকাল কর্ড হুটীর উপর বিশেষ ক্রিয়া প্রকাশ করে। উহাদের নামঃ—হুটী ক্রিকো-থাইরয়েড্, হুটী থাইরো-এরিটনয়েড্, হুটী পোষ্টিরিয়ার-ক্রিকো-এরিটনয়েড্, হুটী ল্যাটারাল ক্রিকো-এরিটনয়েড্ এবং একটি এবিটনয়েড্।

ক্রিকো-থাইরয়েড্ দ্বারা ভোকাল কর্ড অত্যন্ত টাইট হয় কিন্তু থাইরো-এরিটনয়েড্ দ্বারা ভোবালকর্ড শিথিল হইয়া থাকে। পোষ্টিরিয়ার ক্রিকো-এরিটনয়েড্ দ্বারা স্বর রজ্জু বা ভোকাল কর্ড ফাঁক হইয়া গটস্ ছিদ্রে বিস্তৃত কবে কিন্তু ল্যাটারাল ক্রিকো-এরিটনয়েড্ দ্বারা গটস্ বন্ধ হইয়া থাকে। এরিটনয়েড্ পেশীও গটস্ বন্ধ করিয়া থাকে।

স্বরের স্নায়ু কোশল কি? Nervous mechanism of the voice.

নিমোগ্যাস্ট্রিক স্নায়ুর চৈতন্তোৎপাদক স্নেহ গটস্ ছিদ্রে যোগান্ হয়; একারণ গটস্ এরূপ চৈতন্য বিশিষ্ট থাকে যে, কোনরূপ বাহিরের সঞ্চাৰ্থ অথবা ভূর্গন্ধযুক্ত ও বিষাক্ত গ্যাস্ উহার ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না। ভেগাস্ ও

উহার সুপিরিয়র ও ইন্ফরিয়ার শাখা দ্বাৰা মটিল্ ছিদ্র বন্ধ হয়। এতদ্ব্যতীত উক্ত ন্যায় ও উহার শাখা দ্বাৰা মটিল্‌সেৰ রক্ষা হয় এবং নিয়মিতভাবে স্ববোচ্চারণ হইয়া থাকে। ইন্ফরিয়ার লেরিজিয়াল্ পেশী মটিল্‌সেৰ কুঞ্চন ক্রিয়ার উপর বিশেষ কর্তৃত্ব কৰে এবং সুপিরিয়র লেরিজিয়াল্ উক্ত কুঞ্চন ক্রিয়ার অবস্থা বন্ধিতে উপনীত কৰিয়া থাকে।

স্বরের গুণ (Properties) কি ? অর্থাৎ উহা দ্বাৰা কি বিচার হয় ?

স্বব (১) ক্ষীণ বা মোটা, (২) মৃদু বা উচ্চ, (৩) কঙ্কশ বা মধুর এইরূপ বিচার কৰিয়া থাকে।

শব্দ সম্বন্ধে এপিগ্লটিল্‌সেৰ ক্রিয়া কি ? Function of epiglottis in regard to sound.

উহা নিম্নে পতিত হইয়া লেরিংস গহ্বরকে আবৃত কৰিলে স্বর গভীর ও মোটা হইয়া থাকে।

ভোকাল্ কর্ডগুলি নিকটবর্তী হইলে কিরূপ শব্দ হয় ?

উহা বা টাইট্ হইয়া পৰম্পরে নিকটবর্তী হইলে স্বর উচ্চ হয় কিন্তু উহা বা পৰম্পর পৃথক হইয়া শিথিল হইয়া পড়িলে স্বর ক্ষীণ হয়।

অ্যাফেসিয়া কাকাকে বলে ? What is aphasia.

বাক্য কথন শক্তির আংশিক অথবা সম্পূর্ণ লোপ হইলে উহাকে অ্যাফেসিয়া কহে। মস্তিষ্কের ভিতর কাবণ উৎপন্ন হইয়া ঐরূপ রোগ উপস্থিত হয়।

অ্যাফেসিয়া এবং এফোনিয়ার পার্থক্য কি ? Difference between aphasia and aphonia.

অ্যাফেসিয়া রোগে বাক্য কথিবার চিন্তার স্নায়বিক শক্তির বিকার হয় কিন্তু লেরিংসেৰ রোগ বশতঃ স্ববোচ্চারণ কৰিতে অশক্তি হইলে উহাকে অ্যাফোনিয়া কহে।

অ্যাফিমিয়া কাকাকে বলে ? Aphemia.

মুখগহ্বর এবং জিহ্বা দ্বাৰা কথা কহিতে না পাৰিলে উহাকে অ্যাফিমিয়া কহে। অ্যাফিমিয়া রোগকে কখনও অ্যাটেক্সিক অ্যাফেসিয়া রোগ কহে।

অ্যাফেসিয়া রোগগ্রস্ত ব্যক্তি চিন্তা কৰিতে এবং কথা স্মরণ রাখিতে পারে কি না ? Can aphasic patients think and remember ?

পাবে। সেই ব্যক্তি লিখিয়া আপন ভাব ব্যক্ত করিয়া থাকে।

অ্যাম্‌নেসিক-অ্যাক্‌সিয়া amnesic aphasia কাহাকে বলে ?

এইরূপ অবস্থায় কল্পনা হয় কিন্তু কথা যোগায় না, বৃদ্ধা বয়সে এইরূপ অবস্থা হইলে অ্যাম্‌নেসিয়া-সিনাইলিস্‌ কহে।

প্যারাফেসিয়া কাহাকে কহে ? Paraphasia.

কল্পনাব সহিত ঐক্য করিয়া কথা বাহির না হইলে অর্থাৎ কথা কহিতেই কল্পনা শক্তি পরিবর্তিত হইলে ঐরূপ অবস্থাকে প্যারাফেসিয়া কহে।

অ্যাগ্রামেটিজম্‌ কাহাকে কহে ? Agrammatism.

ব্যাকরণ শুদ্ধ কবিয়া কথা সাজাইতে না পারিলে ঐরূপ অবস্থা ঘটে।

ব্র্যাডিক্‌সিয়া কাহাকে বলে ? Bradyphasia.

পাথগজিক্যাল বা জৈবনিক পরিবর্তন হেতু ধীরেই কথা কহিলে ঐরূপ অবস্থা ঘটে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ু বিবরণ—Sympathetic nerves।

মেরুদণ্ডের দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক ননমেডুলেটেড্‌ স্নায়ু স্নায়ু ও গ্যাংলিয়া সজ্জিত হইয়া অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহাদিগকে সিম্পেথিটিক নার্ভ ও গ্যাংলিয়া বলা যায়।

র্যামি-কমিউনিক্যান্টস্‌ (rami communicants) কাহাকে বলে ?

উহার লম্বাইঞ্চাল স্নায়ু চইতে উৎপন্ন হইয়া সিম্পেথিটিক কর্ডের সহিত সংযুক্ত হয়। প্রত্যেক লম্বাইঞ্চাল স্নায়ু এইরূপ স্নায়ু বিতরণ করিয়া থাকে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ুর ত্রৈলোক্যিক, ডর্সাল এবং অ্যাবডোমিন্যাল অংশের ক্রিয়া কি ? (Cephalic, dorsal, abdominal).

উহার আপনাপন প্রদেশে স্নায়ু স্নায়ু বিতরণ করিয়া থাকে।

কেকালিক্‌ অর্থাৎ মস্তকের সিম্পেথিটিক অংশ বহুবিধ স্নায়ু দ্বারা ক্রেণিয়াল অর্থাৎ মস্তকের সেরিব্রোম্পাইঞ্চাল স্নায়ু স্নায়ুর সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ুর আবৃত্তোমিড্রাল অংশ উদরস্থিত বহু সমূহকে স্নায়ু সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ুদিগের ক্রিয়া কি? Function of the Sympathetic.

১। স্বাধীন ক্রিয়া। অর্থাৎ মস্তিষ্ক প্রভৃতি উচ্চ স্নায়ু কেন্দ্রের উদ্দেশ্যে সাহায্য ব্যতীত উহারা স্বয়ং ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কোন কোন স্থলে পৃষ্ঠমজ্জার স্নায়ু কেন্দ্র উহাদের উপর কর্তৃত্ব করে। যে যে সিম্পেথিটিক স্নায়ুর অংশে স্বাধীন ক্রিয়া হয় উহাদের নাম যথা:—হৃৎপিণ্ডের অটোম্যাটিক গ্যাংগ্লিয়া, অন্ত্রের মেসেন্টরিক প্লেক্সাস, জরায়ু ফেলোপিয়ান নলী ও ইউটারটার স্থিত সিম্পেথিটিক প্লেক্সাস, এবং লিম্ফাটিক নলী ও রক্তবহা নাড়ীর ক্রিয়া সম্পাদনকারী সিম্পেথিটিক স্নায়ু।

২। পরাধীন ক্রিয়া। অর্থাৎ অজ্ঞাত মস্তিষ্ক কশেরুকা স্বকীয় স্নায়ু কেন্দ্রের সাহায্যে সিম্প্যাথেটিক-ক্রিয়া প্রকাশ হয়। যথা:—স্প্রাঙ্ক নামক সিম্প্যাথেটিক স্নায়ু চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্র।

সার্ভাইকেল বা গ্রীবা প্রদেশস্থ (Cervical) সিম্প্যাথেটিক স্নায়ু ক্রিয়া কি?

১। গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে চক্ষুর তারা বিস্তারণকারী সূত্র দৃষ্ট হয় ঐ সূত্রগুলি পৃষ্ঠমজ্জা হইতে উৎপন্ন হইয়া ডর্সেল ও সার্ভাইকেল স্নায়ুর ভিতর দিয়া সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে উপস্থিত হয় এবং তাহার সহিত মস্তকের ভিতর চক্ষুতে উপনীত হইয়া থাকে। ২। চক্ষুস্থিত চোত্র পেশীগুলিকে এবং আংশিকভাবে এক্সটার্নেল রেক্তাস পেশীকে সঞ্চালক স্নায়ুসূত্র দিয়া থাকে। ৩। বাহ্য কর্ণ ও মুখের পার্শ্ব, টিম্পানাম নামক গহ্বর; আইরিস্, কোরয়েড ও রেটিনার অংশ, ইসোফেগাস্, লেরিংস ও থাইরয়েড গ্রন্থিতে এবং মস্তিষ্কের রক্ত বহা নাড়ী ও কিল্লী সমূহে ভেসোমোটোর নামক স্নায়ুসূত্র বিতরণ করিয়া থাকে। ৪। লাল সন্ধকীয় গ্রন্থি সমূহে সিক্রিটরী এবং ভেসোমোটোর স্নায়ুসূত্র বোণোইয়া থাকে। ৫। ঘর্মগ্রন্থিতে সিক্রিটরী সূত্র দিয়া থাকে।

থোরাসিক এবং আবৃত্তোমিড্রাল সিম্প্যাথেটিকের ক্রিয়া কি?

২। নিম্ন সার্ভাইকেল এবং প্রথম থোরাসিক গ্যাংগ্লিয়ান হইতে উদ্ভেজনকারী বা এম্বলগেরেটিং সূত্র হৃৎপিণ্ডের কার্ডিয়াক প্লেক্সাসে উপস্থিত হয়।

২। সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক ন্নায়ুতে একপ স্রব আছে বাহ্যদের উত্তেজনায় মেডুলাস্থিত. কার্ডিয়াক ইনহিবিটরি অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের নমনকারী ন্নায়ুকে উত্তেজিত হইয়া থাকে। একপ ক্রিয়ার দৃষ্টান্ত এই যে, কোন জীবের উদরে সোলার-পেপ্সাস নামক সিম্প্যাথেটিক ন্নায়ু অংশে সচরাচর আঘাত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া লোপ হেতু মৃত্যু ঘটিতে পারে।

স্প্লান্কিক Splanchnic নার্ভ কাহাকে বলে ?

ইহা সিম্প্যাথেটিক ন্নায়ুর, একটা প্রধান শাখা। ইহাতে ভেসোমোটর ন্নায়ুত্র দৃষ্ট হয়। ঐ সকল স্প্লান্কিক ন্নায়ু মধ্যস্থিত ভেসোমোটর ন্নায়ুত্র দ্বারা প্রধানতঃ উদরের রক্তবহা নাড়ীগুলির শাসন হইয়া থাকে। স্প্লান্কিক ন্নায়ু মধ্যস্থিত ভেসোমোটর ন্নায়ুত্র গুলি দ্বারা মূত্রগ্রহির যোগান হইয়া থাকে। শরীরস্থিত বাবতীয় ভেসোমোটর ন্নায়ু পৃষ্ঠ মজ্জার ভিতর দিয়া গমন করে না। কিন্তু উহাদের কতকগুলি মজ্জার উপর দিয়া সিম্প্যাথেটিক ন্নায়ুর ক্ষিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক বিভাগে কি ফল হয় ? Effect of division of the Sympathetic.

১। চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ২। বিভক্ত প্রদেশের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্ত জমিয়া থাকে। ৩। অক্ষিপুটগুলি অধিক ফাঁক হইতে পারে না। ৪। চক্ষু বসিয়া যায় অর্থাৎ অক্ষিগোলক উহার কোটরে ঢুকিয়া থাকে। ৫। কখন কখন মুখ মণ্ডলের একপার্শ্বের শুষ্কতা উপস্থিত হইয়া থাকে। ৬। শ্বশ্বা ও বৃদ্ধিশীল জীবের সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক বিভক্ত হইলে সেই ন্নিকের মূত্রের ও কর্ণের বিবৃদ্ধি হয়; বিভক্ত প্রদেশে রক্তাধিক্য হেতু ঐরূপ হইয়া থাকে।

সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক উত্তেজনা করিলে কি হয় ? Effect of stimulation of the Sympathetic.

১। চক্ষুর তারকা প্রসৃত হয়। ২। কখন কখন উত্তেজিত দিকে প্রচুর ঘর্ম হয়। ৩। অক্ষিগোলক যেন বাহ্য হইয়া আইসে এবং ৪। অক্ষিপুটগুলি অত্যন্ত ফাঁক হইয়া থাকে।

স্ত্রীজননেন্দ্রিয়ের বিবরণ । Female organs.

What do you mean by generation and development ?

জন্মের প্রাথমিক কারণকে generation কহে (Original cause of growth) । আর যেদ্বারা অঙ্গের বৃদ্ধি পায় ও বিকসিত হয় সেই অবস্থাকে বিকাশ (development) কহে ।

স্ত্রী জননেন্দ্রিয় যথা :—হুটী ওভারী বা ডিম্বাধার, ফ্যালোপিয়ান বা ডিম্বাধারের নলী, ইউটেরাস্ বা জরায়ু এবং ভ্যাজাইনা বা যোনি নলী ।

হুটী ওভারীর ক্রিয়া কি ? Function of the Ovaries.

ওভা বা ডিম্ব প্রস্তুত করাই উহাদের কার্য ।

ফ্যালোপিয়ান নলীর ক্রিয়া কি ? Function of the Fallopian tubes.

উহাদের ভিতর দিয়া ডিম্বাধার হইতে জরায়ুতে ওভা বা ডিম্ব চালিত হইয়া থাকে ।

জরায়ুর ক্রিয়া কি ? Function of the Uterus.

ইহার ভিতর ডিম্বের গর্ভাধান হয়, ওভাম্ বা ডিম্ব যত দিন না সম্পূর্ণরূপে বিকসিত হয়, এবং যত দিন না স্নায়ু আপনার জীবন রক্ষা করিবায় উপযোগী হয় ততদিন ইহা জরায়ুর মধ্যে রক্ষিত হইয়া থাকে ।

যোনির ক্রিয়া কি ? Function of the Vagina.

ইহা সঙ্গমের পথ এবং ঐপথ দিয়া ভ্রূণ (foetus) বহির্গত হইয়া থাকে ।

ওভারী বর্ণনা কর ? Describe the Ovaries ?

বস্তি কোটরের প্রত্যেক দিকের প্রশস্ত বন্ধনীর (folds of the broad ligaments) মধ্যে এক একটা ডিম্বাধার বা ওভারী দৃষ্ট হইয়া থাকে । প্রত্যেক ওভারী বা ডিম্বাধার দেড় ইঞ্চি লম্বা তিন কোয়ারটার ইঞ্চি চওড়া এবং অর্দ্ধ ইঞ্চি পুরু হইয়া থাকে । ইহা জরায়ুর সহিত একটা সরু সূত্রবৎ দড়ী দ্বারা সংযুক্ত থাকে । ঐরূপ দড়ীকে ওভারীর বন্ধনী বা লিগামেন্ট কহে । ফ্যালোপিয়ান নলীর জালবৎ গঠনের একটা কেঁকড়ীর সহিত ওভারী অল্প সংযুক্ত হইয়াও থাকে । ওভারীর চতুর্দিকে গাঢ় সূত্রবৎ তন্তুর আবরণ থাকে ।

ওভারীর চতুর্দিকে অঙ্কুর সম্বন্ধীয় এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয়। ওভারীর ভিতরকার পদার্থকে ষ্ট্রোমা কহে। এই ষ্ট্রোমা কোমল স্ত্রবৎ তন্তুতে নির্মিত হইয়া থাকে এবং উহার ভিতর কতিপয় ভেসিকেল্ ওভারীর ভিতর বিবিধ প্রকার বিকাশের অবস্থায় অবস্থিতি করিয়া থাকে।

ঐ ভেসিকেল্ গুলির নাম কি? Name of the Vesicles.

গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল। Graafian Vesicles.

ওভারী হইতে ওভিউল্ বহির্গত হইলেই উহার কোথায় যায়? Way of expulsion.

ফ্যালোপিয়ান্ নলীগুলি আপন জালবৎ গঠন দ্বারা ওভিউল্গুলিকে ধারণ করিয়া থাকে। উক্ত জালবৎ গঠনের সিলিয়ারী গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ওভারী মধ্যে ওভিউল্ নির্মাণ প্রণালী বর্ণনা কর? Formation of the Ovule.

ওভারীর ষ্ট্রোমা মধ্যে যে গ্র্যাফিয়ান্-ভেসিকেল্ থাকে উহার ক্রমে ক্রমে ওভারীর গাত্রেব বহির্দিশে আসিয়া উচ্চ হইয়া থাকে। প্রত্যেক ভেসিকেলের চতুর্দিকে মেম্ব্রেনা—গ্র্যাভুলোসা নামে এক ঝিল্লিবৎ আবরণ দৃষ্ট হয়। উহাতে অঙ্কুরযুক্ত কোষ থাকে। ফলিকেল্ মধ্যে তরল পদার্থ ও আনুবীক্ষণিক পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং উহার মধ্যস্থলে ওভিউল্ অবস্থিতি করে। ভেসিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলেই অর্থাৎ পাকিয়া গেলেই ওভিউল্ মেম্ব্রেনা গ্র্যাভুলোসা স্পর্শ করে।

ডিকাস্-প্রলিঞ্জিরাস Discuss proligerus কাকাকে বলে?

মেম্ব্রেনা-গ্র্যাভুলোসা অর্থাৎ দানাদার ঝিল্লির কতকগুলি অঙ্কুরযুক্ত কোষ ওভিউল্কে সম্পূর্ণরূপে বেঠন করে। উহাদিগকে ডিকাস্-প্রলিঞ্জিরাস্ কহে।

নারীর ওভিউলের আকৃতির পরিমাণ কিরূপ? Size of the Ovule.

এক ইঞ্চি ১২০ ভাগের এক ভাগ।

জোনা পেলুসিডা বা ভিটেলাইন্ মেম্ব্রেন্ কাকাকে বলে?

উহা ওভিউল্কে বেঠন করে। উহাই ওভিউলের প্রকৃত আবরণ ঝিল্লী এবং উহা ডিকাস্ প্রলিঞ্জিরাস্ ঝিল্লার ভিতর দিকে সংলগ্ন থাকে।

জোনোপেলুসিডার ভিতর কি থাকে ? What lies within the Zona-pellucida ?

কুসুম বা ইয়েক্ বা ভিটেলাস্ (yolk or vitellus) থাকে। উহাতে ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট দানাদার ও গোলাকাকব বিন্দু মত পদার্থ দৃষ্ট হয়। বড় বড় গোলাকার বিন্দুর মত পদার্থগুলি (globules) পরিধির দিকে এবং ছোট ছোট গ্লবিউলগুলি কুসুমের মধ্যস্থল অধিকাব করিয়া থাকে।

কুসুম বা ভিটেলাস্ মধ্যে কি থাকে ? What does yolk contain ?

জার্মিণাল ভেসিকেল্ অর্থাৎ ভেসিকিউলা-জার্মিনেটা।

জার্মিণাল ভেসিকেল্ মধ্যে কি থাকে ? What does this germinal vesicle contain ?

উহার পরিধির নিকট জার্মিণাল্ বিন্দু অথবা ম্যাকুলা জার্মিনেটা দৃষ্ট হয়।

কিভাবে ওভিউল নির্গত হয় ? How the ovule is discharged ?

গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইয়া ওভাবিব গাত্রে উপস্থিত হইলে উহার প্রাচীর পাতলা হয় এবং অবশেষে ফাটিয়া যায়। এইরূপে গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল্ স্থিত ওভিউল্ ও তৎচতুর্পার্শ্বস্থিত তবল পদার্থ ওভারির গাত্রের নিকট উপস্থিত হয়, এইরূপ অবস্থায় ফেলোপিয়ান নলী উহাদিগকে আপন অভ্যন্তরে টানিয়া লইয়া থাকে।

নারীর এবং নিকট জীবের ওভিউলের পূর্ণতা সম্বন্ধে প্রভেদ কি ? Difference in the periodicity of the maturity of the ovules in different animals.

নারীর ২৮ দিন অন্তর ওভিউল পূর্ণতা প্রাপ্ত হয় কিন্তু মূর্গাদের প্রায়ই বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

ওভিউল এবং ওভামের পার্থক্য কি ? Difference between the ovule and ovum.

ডিম্বের গর্ভাধানের পূর্বাবস্থাকে ওভিউল কহে এবং ওভিউলের গর্ভাধান হইলে পর উহাকে ওভাম কহে।

ঋতু কাহাকে বলে ? What is Menstruation ?

পরিপক্ক ওভিউল বহির্গমনকালে যে শোণিত স্রাব হয় উহাকে ঋতু কহে।

গ্র্যাফিয়ান্ ডেসিকেল বিদীর্ণ হইবার কালেই যে রজঃস্রাব হইবে এরূপ স্থির নাই এবং ওভিউল বহির্গমন হইলেই যে তৎপরে ঋতু হইবেই হইবে এরূপও কোন নিয়ম নাই।

ঋতুর পূর্বে কি পরে গ্র্যাফিয়ান ফলিকেল বিদীর্ণ হয়? Does rupture take place before or after the flow.

সচরাচর ঋতুর প্রারম্ভে এরূপ হইয়া থাকে কদাচ ঋতুকালে অথবা ঋতুর শেষে বিদীর্ণ হয়।

রজঃস্রাব বর্ণনা কর? Describe the menstrual discharge?

উহা পাতলা রক্তবৎ এবং বিশেষ গন্ধবিশিষ্ট একপ্রকার তরল পদার্থ। উহাতে রক্ত, এপিথিলিয়াম্, যোনি এবং জরায়ুব্ স্লেমা বা মিউকাস্ এবং জরায়ুব্ শ্লেম্মিক ঝিল্লীর কিয়দংশ দৃষ্ট হইয়া থাকে। সহজে রজঃস্রাবকে রক্তস্রাব (hæmorrhage) বলা যায় না।

এরূপ শ্লেম্মিক ঝিল্লীর নাম কি? What is this mucous membrane called?

ডিসিডুয়া-মেনষ্ট্রুয়ালিস্। ইহা রজঃস্রাবের পূর্বে প্রস্তুত হয় এবং রজঃস্রাবের পর বহির্গত হইয়া থাকে।

রজঃস্রাব একপ্রকার ক্ষয়কাবী প্রণালী বিশেষ এবং গর্ভাধান বিশিষ্ট ওভিউলকে ধারণ করিবার জন্য এরূপ শ্লেম্মিক ঝিল্লীর নিৰ্ম্মাণ হয় কিন্তু পরে উহা বহির্গত হইয়া গিয়া থাকে।

জীবনের কোন সময় ঋতু আরম্ভ হয় এবং কোন সময় সমাপ্ত হয়? Beginning and end of the menstruation in the temperate zone.

সাধারণতঃ ১২ হইতে ১৪ বৎসরের সময় আরম্ভ হয় এবং ৪০ হইতে ৫০ বৎসরের মধ্যে বন্ধ হইয়া থাকে।

গর্ভাবস্থায় অথবা স্তন্যদান অবস্থায় ঋতু হয় কি না? Does menses appear during pregnancy and in nursing women?

অতি অল্পই এরূপ অবস্থা দেখা যায়।

কর্পাস-লিউটিয়াম্ কাহাকে বলে? What is the Corpus luteum?

গ্র্যাফিয়ান ডেসিকেল বিদীর্ণ হইবার কালে স্রষ্ট বর্ণের কর্পাস লিউটিয়াম্

নামক এক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। উহা গোলাকার ও কঠিন পদার্থ। গ্র্যাফিয়ান ফলিকেল বিদীর্ণ হইবার পর কর্পাস্ লিউটিয়ামের প্রাচীরে মাংস খণ্ডের মত উচ্চ উচ্চ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কলিকা দৃষ্ট হয়। ঐরূপ অবস্থা দেখিতে দানামুক্ত ক্তের মত এবং ঐ দানাগুলিকে ওভারির গাত্রেব উপর বস্তুত হইতে দেখা যায়। যতই গর্ভ বৃদ্ধি পায় ততই ঐ লাল বর্ণের দানাগুলি পীতবর্ণ হয় এবং তাহা ক্রমে ক্রমে শক্ত হইয়া পড়ে।

গ্র্যাফিয়ান ফলিকেল বিদীর্ণ হইবার কালে রক্ত সঞ্চয় হেতু কি কর্পাস্ লিউটিয়াম প্রস্তুত হয়? Does corpus luteum depend for the formation on the effusion of blood when follicle ruptures?

না। উহা মেমব্রেনা-গ্রাভুলোশা নামক বিল্লীব কোষগুলির বৃদ্ধি বশতঃ হইয়া থাকে।

সাধারণ ঋতু কালের কর্পাস্ লিউটিয়াম ও গর্ভাবস্থার কর্পাস্ লিউটিয়ামের প্রভেদ কি? Difference of corpus luteum of pregnancy and that from menstruation.

গর্ভাবস্থার কর্পাস্ লিউটিয়াম প্রস্তুত হইলে উহা গর্ভের শেষ পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে কিন্তু ওভিউলের গর্ভাধান না হইলে কর্পাস্ লিউটিয়াম শীঘ্র বিদূরিত হয়।

গর্ভের বিকাশ। Development.

স্রীজননেদ্রিয়ার কোন্ অংশে ওভিউলের গর্ভাধান হইয়া থাকে? Where impregnation of the ovule occurs usually?

সাধারণতঃ ফেলোপিয়ান নলীর উর্দ্ধাংশে ঐরূপ ঘটনা হয়।

ওভাম অর্থাৎ ফিকাণ্ডেটেড ওভিউল মধ্যে কি পরিবর্তন দৃষ্ট হয়? Changes in the fecundated ovum.

ওভামের প্রোটোপ্লাজম মধ্যে অল্প অল্প এমিবয়েড গতি দৃষ্ট হয় তৎপরে ওভামের কোষগুলি অনেক স্থানে বিভক্ত হইয়া থাকে।

কতকাল ঐরূপ বিভাজন হইতে থাকে ? How long this segmentation last ?

ওভাম জরায়ু মধ্যে উপস্থিত হইলেই উহার কোষ বিভাজন বন্ধ হয় ।

প্রত্যেক বিভাজনের মধ্যস্থলে কি দেখা যায় ? What is seen in the centre of each segment ?

প্রত্যেক বিভাজনের মধ্যস্থলে ভেসিকেল দৃষ্ট হয় ।

জরায়ু ব ভিতর ওভামের আকৃতি কিরূপ ? Appearance of the ovum as it enters the uterus.

বহু বিভাজন বশতঃ উটাকে দানাদার দেখায় ।

কত সময়ের মধ্যে ওভারি হইতে জরায়ু ব ভিতর ওভাম প্রবেশ কবে ? What time is taken for the passage of ovum from ovary to uterus.

৮।১০ দিবসের মধ্যে ঐরূপ ঘটনা হইয়া থাকে ।

জ্যামিতাল অথবা ব্লাস্টোডার্মিক ঝিল্লী কাকে বলে ? What is germinal or blastodermic membrane ?

ওভামের বহু বিভাজন বিশিষ্ট কোষগুলির দ্বারা ভেসিকেল বা ইয়েক্ বা ডিম্ব কুন্ডলের পরিধি স্বানে (at the periphery) উহা নিশ্চিত হইয়া থাকে । উক্ত কোষগুলি পর্বস্পরের চাপে বহু কোণ বিশিষ্ট হইয়া পড়ে ।

ব্লাস্টোডার্ম ঝিল্লীর কয়টি পর্দা ? What are its layers ?

এপিব্লাস্ট, মিসোব্লাস্ট, এবং হাইপোব্লাস্ট নামে তিনটি পর্দা দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

এপিব্লাস্টের ক্রিয়া কি ? Function of the Epiblast.

উহা দ্বারা এপিডার্মিস বা ত্বকের উপরিভাগ ও উহা হইতে যাবতীয় উৎপন্ন পদার্থ, মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু কেন্দ্র, মুখ গহ্বরের চৈতন্যোৎপাদক এপিথিলিয়াস এবং লাল সঞ্চয়ী গ্রন্থি প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

মিসোব্লাস্ট হইতে কি উৎপন্ন হয় ? What are developed from the mesoblast ?

যাবতীয় সংযোগ তন্তু, পেশী, রক্ত সঞ্চয়ী ও জেনিটোইউরিনারি যন্ত্র এবং

সমস্ত পরিপাক সম্বন্ধীয় নলী (উহার এপিথিলিয়াম পর্দা ব্যতীত) প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

হাইপোব্লাস্ট হইতে কি কি উৎপন্ন হয় ? What are developed from the Hypoblast ?

সমস্ত পরিপাক নলীৰ এপিথিলিয়াম ও বে সকল ডাক্ট বা নলী পরিপাক সম্বন্ধীয় নলীতে উপস্থিত হয়, উহাদেব এপিথিলিয়াম, যকুং ও প্যাক্সাস যন্ত্রের কোষ এবং খাস পথের এপিথিলিয়াম নির্মিত হইয়া থাকে ।

জার্মিণাল-এরিয়া কাহাকে বলে ? What is the Germinal area ?

যে স্থানে ভ্রূণ প্রথম প্রকাশ পায় সেই স্থানকে জার্মিণাল-এরিয়া কহে । উহা দেখিতে প্রথমে গোলাকার এবং পরে ঈষৎ লম্বাকৃতি হইয়া থাকে ।

এরিয়া-পেলুসিডা কাহাকে বলে ? What is the Area pellucida ?

জার্মিণাল এবিয়ার মধ্যস্থলে এক তরল স্বচ্ছ বিন্দু বিকাশ পাইলে উহাকে এরিয়া-পেলুসিডা কহে ।

এরিয়া-ওপেকা কাহাকে বলে ? What is the Area Opaca ?

এরিয়া পেলুসিডার চতুর্দিকে জার্মিণাল এবিয়ার অংশকে এরিয়া ওপেকা কহে ।

প্রিমিটিভ গ্রুভ কাহাকে বলে ? What is the Primitive groove ?

ভ্রূণের গাত্রে যে প্রথম লম্ব ও অগভীর খাল দৃষ্ট হয় উহাকে প্রিমিটিভ গ্রুভ বলা যায় । উহা এরিয়া পেলুসিডার পশ্চাৎ অংশে প্রকাশ পাইয়া থাকে ।

মেডুলারি গ্রুভ কাহাকে বলে ? What is the Medullary groove ?

উহা প্রিমিটিভ গ্রুভ নামক খালের স্থান অধিকার করে । উহা দীর্ঘ স্থায়ী হয় । উহা এরিয়া-পেলুসিডার সম্মুখাংশ হইতে উৎপন্ন হয় এবং ধীরে ধীরে প্রিমিটিভ খালের স্থান অধিকার করে ।

ল্যামিনি ডর্সেলিস কাহাকে বলে ? What are the Laminæ Dorsales ?

মেডুলারী খালের দুই পার্শ্বে যে উচ্চ স্থান বা elevation লম্ব ভাবে অবস্থিত কবে উহাদিগকে ল্যামিনি-ডর্সেলিস কহে । উহারা এপিব্লাস্ট নামক বিন্যাস পর্দা ; উহারা বৃদ্ধি পাইয়া পরস্পর সংযুক্ত হয় এবং মেডুলারী খাল

ঢাকিয়া ফেলে ; একারণ, মেডুলারি খাল একটা চতুর্দিক বদ্ধ নালীর আকার ধারণ করিয়া থাকে। এই নালীকে প্রিমিটিভ-সেরিব্রোস্পাইন্ডাল-এক্সিস্ কহে (Primitive Cerebro-Spinal axis)।

ক্রমের কোন অংশে ল্যামিনির্ডসেলিস প্রথমে সংযুক্ত হয় ? At what portion of the embryo do the laminae first unite ?

প্রথমে গ্রীবা তৎপবে মস্তক এবং অবশেষে নিম্নাঙ্গেব দিকে সংযুক্ত হইয়া থাকে।

কর্ডা-ডর্সেলিস কাহাকে বলে ? What is Noto-chord or Chorda Dorsalis ?

মেডুলারি খালের নিম্নে অথবা পশ্চাদ্দেশে মিসোব্লাস্ট হইতে যে কতকগুলি কোষ উৎপন্ন হয় উহাদের সমষ্টিকে কর্ডা-ডর্সেলিস কহে। উহা মেডুলারি খালের সমস্ত পশ্চাদ্দেশ অধিকার কবে এবং উহা হইতেই ভবিষ্যতে কশেরুকা উৎপন্ন হইয়া থাকে।

প্রোটো-ভার্টেব্রি কাহাকে বলে ? What are the Proto-vertebrae ?

মেডুলারি খালের বরাবর দুই ধারে মিসোব্লাস্ট হইতে যে কতকগুলি চতুর্ভুজ বিশিষ্ট কোষ (square segments) দৃষ্ট হয় উহাকে প্রোটো-ভার্টেব্রা কহে।

মিসোব্লাস্ট চিরিয়া দ্বিখণ্ড হইয়া কিরূপ অবস্থা উৎপন্ন করে ? What is the splitting of the Mesoblast ?

প্রোটো-ভার্টেব্রি বহির্দিকে মিসোব্লাস্টিক কোষগুলি বিভক্ত হইয়া ২টা পর্দা নির্মাণ করে। উহাদের একটিকে প্যারাইটেল অপারটিকে ভিসিরেল পর্দা কহে। এই দুই পর্দা দ্বারা ধড়ের প্রাচীর বা গর্ত নির্মিত হয়। প্যারাইটেল পর্দা দ্বারা অন্তর্বাহী নলি এবং অন্ত্র অংশের সিরাস্ এবং মাংসুলার গাত্র নির্মাণ হয়। প্যারাইটেল পর্দা এপিব্লাস্টের সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

সমাটোপ্লুরি কাহাকে বলে ? What is the Somatopleuræ ?

প্যারাইটেল পর্দা এবং এপিব্লাস্ট সংযুক্ত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয়।

এস্প্লাঙ্কোনা-প্লুরি কাহাকে বলে ? What is the Splanchnopleuræ ?

ভিসিরাল পর্দা হাইপোব্লাস্ট ঝিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয় ।

স্ফাটোপ্লুরি এবং স্প্রাকোনোপ্লুরি মধ্যবর্তী স্থান হইতে কি কি উৎপন্ন হয় ? What are formed from the space between them ?

পেরিকার্ডিয়াম, প্লুরি এবং পেরিটোনিয়াম উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

ভ্রূণের কোন্ অংশ ইয়েক বা কুসুম হইতে শেষ বিচ্ছিন্ন হয় ? What is the last portion separated from the yolk ?

ভ্রূণের মস্তক এবং খড়ের শেষ অংশ ইয়েক হইতে প্রথম বিচ্ছিন্ন হয় । কিন্তু উল্লের সন্মুখ গাত্র শীঘ্র বুজিয়া যায় না । ভ্রূণাবস্থায় অম্বলাইকাস্ নামে নাভি রজ্জু গর্ভাবস্থায় বরাবর ইয়েকের সহিত সংযুক্ত থাকে ।

নিউরাল-ক্যাভিটি বা স্নায়ুভিক গহ্বর কাহাকে বলে ? What is the neural cavity ?

ল্যামিনি ডর্সেলিস উপর দিকে বৃদ্ধি পাইয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করে ।

বডী-ক্যাভিটি বা শরীরের গহ্বর কিরূপে নির্মিত হয় ? What is the body cavity ?

ব্র্যাণ্টোডাম ঝিল্লী নিম্নদিকে অবতরণ করিয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করিয়া থাকে ।

ভিসিরেল প্লেট কাহাকে বলে ? What are the visceral plates ?

নিম্নদিকের ব্র্যাণ্টোডাম ঝিল্লীর পর্দাগুলিকে ভিসিরেল প্লেট কহে ।

খাদ্যবাহী নলীর অঙ্গুর কিরূপে নির্মিত হয় ? What forms the rudiment of the alimentary canal ?

স্প্রাকোনোপ্লুরির পর্দা হাইপোব্লাস্ট পর্দার সহিত কুসুমের কিয়দংশ বডী-গহ্বর মধ্যে আবৃত করে । ঐ আবৃত কুসুম-খণ্ড হইতে অন্নবাহী নালীর অঙ্গুর হয় । ঐ নালী দুই দিকেই বর্ধিত থাকে কিন্তু উহার মধ্যস্থ কুসুম গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে ।

উক্ত সংযোগকারী নলীর নাম কি ? Name of the communicating canal.

ভিটেনাইন অথবা ওফ্যালো-মেসেন্টারিক ডাক্ট ।

ইয়েক্‌ স্যাক্‌ অর্থাৎ কুস্থম খালী করতাপে বিভক্ত হইয়া থাকে ? Division of yolk sac.

দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে ।

ইয়েক্‌-স্যাকের কোন অংশ বড্ডি-ক্যাভিটির বাহিরে থাকে ? What portion of yolk-sac is outside the body ?

আম্বালাইকেল্‌ ভেসিকেল্‌ ?

আম্বালাইকেল্‌ ভেসিকেলের ক্রিয়া কি ? Purpose of Umbilical vesicle.

উহা দ্বারা ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

ক্রণের কিরূপে পোষণ হয় ? In what way the nutrient reach the embryo ?

ইয়েক্‌-স্যাক্‌ নামক কুস্থম খালীর গাত্রেয় উপর ওমফ্যালোসেন্টরিক রক্তবাহী নালী দৃষ্ট হয় । উহাদের ভিতর দিয়া রক্ত সঞ্চালিত হইয়া ক্রণে উপস্থিত হয় ; সেই রক্তে ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

অ্যাম্নিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is amnion ?

সমাটোপ্লুরি এপিট্রাষ্টের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রণের সমুখ পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকে উর্দ্ধমুখে বৃদ্ধি পাইয়া ক্রণকে খিলানের মত ঢাকিয়া ফেলে । ক্রণের ঐরূপ আবরণকে অ্যাম্নিয়ান্‌ কহে ।

প্রকৃত অ্যাম্নিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is true amnion ?

সমাটোপ্লুরির অভ্যন্তরঃদিকের আবরণকে প্রকৃত অ্যাম্নিয়ান্‌ বিনী বলা যায় ।

কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is false amnion ?

সমাটোপ্লুরির বাহ্য পর্দাকে কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্‌ কহে ।

কোরিয়ন কাহাকে বলে ? What is Chorion ?

আদত ভিটেলাইন বিনীর অভ্যন্তর গাত্র কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান্‌ বিনীর সহিত মিশ্রিত হইলে উহাকে কোরিয়ন কহে ।

অ্যাম্নিওটিক্‌ গহ্বর কিরূপে প্রস্তুত হয় ? How is the amniotic cavity formed ?

প্রথমতঃ আম্নিয়ান্ বিল্লী এবং ক্রণের বাহ্য গাত্র এই দুয়ের মধ্যে যে বন্ধ স্থান দৃষ্ট হয় উহাকে আম্নিয়োটিক গহ্বর বলা যায়।

আম্নিয়ান্ বিল্লী কি ক্রণের গাত্রে বিশেষভাবে সংলগ্ন থাকে? Does amnion adhere closely to the embryo?

না। উহা ক্রমে ক্রমে রসপূর্ণ হইয়া ক্রণ হইতে পৃথক হইয়া পড়ে।

আম্নিয়ান্ রস কিরূপ এবং উহার ক্রিয়া কি? What is this fluid called and what is its function?

আম্নিয়ান্ রসকে লাইকার আম্নিয়াই বলে, এই রস পূর্ণ-গর্ভাবস্থা পর্যন্ত ক্রমাগত বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। তৎকালে ক্রণ সর্বপ্রকার আঘাত হইতে রক্ষা পায়। এতদ্ব্যতীত, প্রসবকালে আম্নিয়ান্ থালী লাইকার-আম্নিয়াই দ্বারা জরায়ুর প্রাণী বা বিস্তৃত হইয়া থাকে।

এলান্টিস্ কীভাবে বলে? What is allantois?

উহা একপ্রকার অত্যন্ত রক্তপূর্ণ গঠন বিশেষ। উহা পেরিটোনিয়াল গহ্বরের পশ্চাৎ অংশ হইতে উৎপন্ন হইয়া ক্রমে ক্রমে আম্নিয়োটিক পর্দাগুলির ভিতর দিয়া বাহির হয়। উহা কৃত্রিম আম্নিয়ান্ বিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে অর্থাৎ উহা কোরিয়ান বিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে। ম্যামেলিয়ারিগের অলন্তান কিন্তু পল্লিদিগের কোরিয়ান বিল্লীর বহুস্থান ব্যাপিয়া এলান্টিস্ অবস্থিত করিয়া থাকে।

এলান্টিসের ক্রিয়া কি? Function of allantois.

উহা দ্বারা ক্রণের শ্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে।

যে স্থানে এলান্টিস্ কোরিয়ানের সহিত সংযুক্ত হয় তথায় কি প্রস্তুত হয়? What is formed at the junction of Allantois and Chorion?

এলান্টিসের রক্তবাহী নালীগুলি পোয়াভীর রক্তবাহী নালীর সহিত একত্রিত হইলে সেই স্থানে প্রোসেন্টো বা জবা-কুণ্ডল নির্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্রোসেন্টো সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে উহার দুইটা খণ্ড অংশ দৃষ্ট হয় যথা:—
১। ফিটাল্ অর্বাৎ ক্রণ সঞ্চালক। ২। মেটর্গাল অর্বাৎ গর্ভিনী সঞ্চালক প্রোসেন্টো।
ফিটাল্ প্রোসেন্টো মধ্যে ভিলাই ও রক্তবাহী নালী দৃষ্ট হয় এবং মেটর্গাল প্রোসেন্টো

মধ্যে গভীর গর্ত বা স্থান দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল ভিলাইগুলি নিম্নগ থাকে। ফিটাল-রক্ত অক্সিজেন প্রবিষ্ট হয় এবং মেটর্নেল-রক্তে কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এলাণ্টরিস্ নির্মাণের পর কোরিয়ান ঝিল্লিতে কয়টা পর্দা দৃষ্ট হয় ?
There are how many layers of Chorion ?

তিনটা পর্দা দৃষ্ট হয়। ১। ভিটলাইন ঝিল্লী। ২। কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান ঝিল্লী অর্থাৎ অ্যাম্নিয়ানেব বাহিরের পর্দা এবং ৩। এলাণ্টরিস্।

কোরিয়নের ভিলাইগুলি কিরূপ ? Describe the Villi of Chorion ?

কোরিয়ান ঝিল্লীর উপর ভিলাই নামে রক্তপূর্ণ কতকগুলি প্রবর্তন উৎপন্ন হয়। প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইবার স্থানে উক্ত ভিলাইগুলি অধিক দৃষ্ট হয়।

প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইলে জন্মায়ুর মৈথ্রিক ঝিল্লিতে কিরূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হয় ?
Change of uterus during placental formation.

জন্মায়ুর ঝিল্লীস্থিত ফলিকেলগুলি বক্রভাবে ধারণ করে ও মোটা হয় এবং উহার এপিথিলিয়েন পর্দাগুলিও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

জন্মায়ুর মৈথ্রিক ঝিল্লীর ঐরূপ বৃদ্ধির ফল কি ? What is result of this increase in the uterine mucous membrane ?

জন্মায়ু ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডিসিডুয়া প্রস্তুত হয়।

ডিসিডুয়া ঝিল্লী কয় প্রকার ? Varieties of Decidua.

তিন প্রকার। ১। ডিসিডুয়া ভিরা। ২। ডিসিডুয়া রিফেক্সা। ৩। ডিসিডুয়া সিরোটিনা।

তিন প্রকার ডিসিডুয়া ঝিল্লীর ক্রিয়া কি ? Function of Decidua.

ডিসিডুয়া-ভিরা জন্মায়ু গহবরে অবস্থিতি করে। ডিসিডুয়া রিফেক্সা বৃদ্ধি পাইয়া ওভারকে বেঠন করে এবং ডিসিডুয়া সিরোটিনা কোরিয়নের ভিলাইগুলির স্থানে প্রধানতঃ প্রকাশ পাইয়া থাকে। তিন মাস গর্ভের কালে ডিসিডুয়া-ভিরা এবং ডিসিডুয়া রিফেক্সা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া যায় এবং উহাদিগকে অন্য পৃথক করিতে পারা যায় না। ঐ সময়ে সাধারণতঃ গুত্ব বদ্ধ হইয়া থাকে।

প্লাসেন্টার ক্রিয়া কি ? Function of Placenta.

উহা বাবা বাতায় বিধানোপায়ন এবং জন্ম পরীক্ষার মধ্যে অবতীর্ণ কাপ-

কার এবং পুষ্টিকর পদার্থের পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। প্লাসেন্টার দুই অংশ। ১। ফিটাল প্লাসেন্টা। ২। মেটার্গাল প্লাসেন্টা।

* ক্রণের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। Describe Foetal circulation.

প্লাসেন্টা হইতে শোণিত অক্সিজেন ও পুষ্টিকর পদার্থ গ্রহণ করিয়া ক্রণের অণ্ডালাইকেল শিরা দ্বারা উহার নাস্তীস্থলে উপস্থিত হয়; সেখান হইতে সেই রক্ত ক্রণের যকৃততে প্রবেশ করে, তথায় ঐ রক্ত শ্রোত দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। একটীর দ্বারা যকৃতের লোবস বা খণ্ডগুলিতে রক্ত যোগান হয়, অপর রক্তশ্রোত যকৃতের লম্বাখণ্ডবিশিষ্ট ডাক্তি স্ভিনোসাস্ নামক রক্তবাহীনাড়ী দ্বারা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেলভা নামক নিম্নাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়। সেখান হইতে সেই রক্ত স্বপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া থাকে। এই রক্ত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ না করিয়া ইউটেসিয়ান ভালভের সাহায্যে দক্ষিণ অরিকেলের পশ্চাতে ফোবামেন ওভেল দিয়া স্বপিণ্ডের বাম অরিকেলে উপস্থিত হয়। বাম অরিকেলে কুঞ্চিত হইলে পর সেই রক্ত বাম ভেন্ট্রিকলে দিয়া উহারই প্রধান প্রধান ধমনীর ভিতর দিয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতে মিশ্রিত হইয়া থাকে।

ক্রণের স্বপিরিয়ার ভিনাকেলভার রক্তের গতি কিরূপ? Course of Foetal superior Venacava.

শরীরের উর্দ্ধাঙ্গ হইতে ক্রণের রক্ত স্বপিরিয়ার ভিনাকেলভা নামক উর্দ্ধাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়, সেখান হইতে সেই রক্ত দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ করে। দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে কুঞ্চিত হইলে সেই রক্ত পাল্মোনারি ধমনীর ভিতর প্রবেশ করে। এক্ষণে ঐ রক্ত নীরেট ফুসফুসে প্রবেশ করিতে না পারিয়া ডাক্তাস্ আর্টারিয়োসাস নামক নালীর ভিতর দিয়া এওরটাতে উপস্থিত হইয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে ক্রণের এওরটায়িত রক্ত অর্ধেক পরিমাণে শুদ্ধ এবং অর্ধেক পরিমাণে অশুদ্ধ।

কিরূপে ক্রণের অশুদ্ধ শোণিত প্লাসেন্টার উপস্থিত হইয়া শুদ্ধ হয়? In what route the impure blood of foetus comes to placenta?

ক্রমের অন্তর শোণিত ডিসেমিং এওরটি ইলিয়াক্ এবং অ্যালাইকেল ধমনীর ভিতর ক্রম-বয়ে সঞ্চালিত হইয়া প্লাসেন্টার উৎস্থিত হয়, তৎপার সেই অন্তর শোণিত পরিষ্কৃত হইয়া থাকে।

জন্মের সময় বা অব্যবহিত পবে রক্ত শ্রোতের বিরূপ পরিবর্তন ঘটে ?
Changes of circulation immediately after birth.

শ্বাস গ্রন্থাস আরম্ভ হটলেই কুসফুস বিস্তৃত হয় এবং উহার ভিতর পাম্পো-নারি ধমনী দ্বারা সহজে রক্তশ্রোত বহিয়া থাকে। ডাক্তাস্-আর্টারিয়োসাস নালীর আবদ্ধক না থাকাতে উহা কুঞ্চিত ও শুক হইয়া একটী সুত্রবৎ দড়ির মত অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ সময়ে প্লাসেন্টা বা জরায়ু কুসুম পৃথক ও বহির্গত হওন জন্ত তৎক্ষণাৎ অ্যালাইকেল ধমনীর ভিতর রক্তশ্রোত বন্ধ হয়। সুতরাং অ্যালাইকেল শিরার ভিতর আর রক্ত আইসে না। একারণ ডাক্তাস-ভিনোসাস কুঞ্চিত হইয়া শুকাইয়া যায় এবং হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে সুপিরিয়ার ও ইনফিরিয়ার ভিনাকেভার রক্তের মিশ্রণ হয় ও ইউটেসিয়ান্ ভাল্ভ এবং কোরামেন ওভেলি অকর্ষণ্য হইয়া পড়ে।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ মূল গ্রন্থের ৯০ পৃষ্ঠা হইতে ৯৫ পৃষ্ঠা পর্যন্ত বিশেষ অষ্টব্য।

পুরুষ ও জননেন্দ্রিয়ার বিবরণ—Male sexual organs.

অণ্ডকোষের ক্রিয়া কি ? Function of testicle.

উহার শুক্রের ক্রিয়দংশ নিঃসরণ করিয়া থাকে।

অন্ত কোন বিধানোপাদন শুক্র নির্মাণের সহায়তা করে ? What other tissues aid in this secretion ?

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিস্, প্রেষ্টেট্ গ্রন্থি, এবং কাউপার গ্রন্থি দ্বারা শুক্র নিঃসরণ হইয়া থাকে।

কিরূপে অণ্ডকোষের নিঃসরণকার্য্য অংশগুলি সাজ্জত থাকে ? Arrangement of secreting tissues.

হুই অংশে লাজান থাকে। ১। অণ্ডকোষের গাত্র। উহা টিউনিকা এলবুজিনিয়া নামে এক চিমসে ও স্ত্রবৎ ঝিল্লীর ভিতর অবস্থিত করে। টিউনিকা এলবুজিনিয়া আবরণের বহির্দিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামে অপর এক সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়। ২। এপিডিডিমিস্ ও ভ্যাস্-ডেফারেন্স।

ভ্যাস্-ডেফারেন্স কাহাকে বলে এবং উহার ক্রিয়া কি? What is vas deference and what is its function?

ইহা অণ্ডকোষের নালী। ইহা প্রায় ২ ফুট লম্বা হইয়া থাকে। ইহা এপিডিডিমাসের নিম্নাংশে অত্যন্ত কুণ্ডলাকার আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া মিলিত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিস্ কাহাকে বলে? What is Epididymis?

প্রত্যেক অণ্ডকোষের পশ্চাৎ ধারে উহা অবস্থিত করে। উহা অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজ মাত্র। উহা ২০ ফুট লম্বা হয়। উহার হুই অংশ বর্থা ১। উপরের অংশ মোবাস্-মেজর, ২। নিম্নাংশ মোবাস্-মাইনর।

টিউবিলি-সেমিনিফিরি কাহাকে বলে? What are the Tubuli Seminiferi?

অণ্ডকোষের ভিতর যে সমস্ত কুণ্ডলাকার নলী দৃষ্ট হয় উহাদিগকে টিউবিলি-সেমিনিফিরি কহে। উহারাই কতকগুলি একত্রিত হইয়া সূত্র সূত্র খণ্ড প্রস্তুত করে এবং সেই সকল খণ্ডে অণ্ডকোষের গাত্র নির্মিত হইয়া থাকে।

কিভাবে সেমিথাল্ কোষ ও স্পার্মেটোজয়েডস্ বা শুক্রকীট নির্মিত হয়? In what way and from what are the spermatozooids formed?

প্রত্যেক সেমিথাল্ টিউবিউলস্ মধ্যে এক স্থিতিস্থাপক স্ত্র দৃষ্ট হয় উহাকে মেথেনা-প্রোগ্রিয়া কহে। এই ঝিল্লীর ভিতর দিকে কয়েক পর্দা কোষ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে সেমিথাল্ কোষ কহে। সেমিথাল্ কোষ হুই প্রকার বর্থা :— ১। বিশ্রামকারী সেমিথাল্ কোষ, ২। সতেজ ও কার্যকারী সেমিথাল্ কোষ। কার্যকারীর সেমিথাল্ কোষদিগকে মাদারসেলস্ কহে। কার্যকারী কোষগুলি সূত্র ২ কোষে বিভক্ত হইয়া থাকে। ঐ সূত্র ২ কার্যকারী

সেমিনাল কোষগুলিকে ডটার-সেল বা স্পার্মেটোজিয়াটস্‌ কহা যায়। এই ক্ষুদ্র ২ কার্যকারী সেমিনাল কোষ হইতে স্পার্মেটোজিয়ডস্‌ উৎপন্ন বা নিষ্কৃত হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজিয়ার আকৃতি কিরূপ? Form of Spermatozoan.

উহা একটা গাত্র ও একটা মস্তক দৃষ্ট হয়। ঐ মস্তকে সিলিয়াম্‌ বা শীর্ষ নড়িতে পারে এমন এক পুচ্ছ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজিয়ার ক্রিয়া কি? Function of Spermatozoa.

উহার দ্বারা ওভিউলের গর্ভাধান হয়।

কোন প্রণালী দ্বারা শুক্র বাহির হয়? How does the semen reach the exterior of the body?

অণ্ড-কোষের টিউবিউল হইতে উহা নিঃসৃত হইয়া ভ্যাস্‌ডেফাবেস্‌ দ্বিত্ব দ্বারা ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্‌ নামক শুক্র থালীতে উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে ইউরিথ্রা নলীতে উপনীত হইয়া থাকে।

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিসের ক্রিয়া কি? Function of seminal vesicles.

ইহা শুক্র সত্ত্বয়েব থালী বিশেষ। এতদ্বাতীত, উহা এক প্রকার তবল পদার্থ নিঃসরণ করে, যাগাতে স্পার্মেটুজিয়া ভাসিয়া থাকে বা সম্বলন করে।

প্রোষ্টেট ও কাউপার গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of Prostate and Cowper's glands.

শুক্রের অন্ত উপযুক্ত পরিমাণ তরল রস যোগাইয়া বা নিঃসৃত করিয়া থাকে।

শুক্রের প্রধান পদার্থ কি কি? What does semen consist of?

শুক্ররস, স্পার্মেটোজয়েড্‌ এবং বিচ্যুত এপিথিলিয়াম কোষ।

শুক্রের রাসায়নিক উপাদান কিরূপ? Chemical composition of Semen.

মূল গ্রন্থের ৪২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ভিসিরায় পর্দা হাইপোব্লাস্ট, বিন্নীর সহিত মিশ্রিত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয়।

সম্প্রাকোনোপ্লুরি এবং এক্সপ্রাকোনোপ্লুরি মধ্যবর্তী স্থান হইতে কি কি উৎপন্ন হয়? What are formed from the Space between them?

পেরিকার্ডিয়াম, প্লুরি এবং পেরিটোনিয়াম উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ক্রণের কোন্ অংশ ইয়েক বা কুসুম হইতে শেষ বিচ্ছিন্ন হয়? What is the last portion separated from the yolk?

ক্রণের মস্তক এবং খড়ের শেষ অংশ ইয়েক হইতে প্রথম বিচ্ছিন্ন হয়। কিন্তু উন্নতের সমুখ গাত্রে শীঘ্র বৃদ্ধিগা যায় না। ক্রণাবস্থার অম্বলাইকাস নামে নাতি রজ্জু গর্ভাবস্থার বরাবর ইয়েকের সহিত সংযুক্ত থাকে।

নিউরাল-ক্যাভিটি বা স্নায়ুশূন্য গহ্বর কাহাকে বলে? What is the neural cavity?

ল্যামিনি ডের্মিস উপর দিকে বৃদ্ধি পাইয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করে।

বডী-ক্যাভিটি বা শরীরের গহ্বর কিরূপে নির্মিত হয়? What is the body cavity?

ব্র্যাণ্ডোডাম বিন্নী নিম্নদিকে অবতরণ করিয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করিয়া থাকে।

ভিসিরেল প্লেট কাহাকে বলে? What are the visceral plates?

নিম্নদিকের ব্র্যাণ্ডোডাম বিন্নীর পর্দাগুলিকে ভিসিরেল প্লেট কহে।

খাদ্যবাহী নলীর অঙ্কুর কিরূপে নির্মিত হয়? What forms the rudiment of the alimentary canal?

স্প্রাকোনোপ্লুরির পর্দা হাইপোব্লাস্ট পর্দার সহিত কুসুমের কিয়দংশ বডী-গহ্বর মধ্যে আবৃত করে। ঐ আবৃত কুসুম-খণ্ড হইতে অন্নবাহী নালীর অঙ্কুর হয়। ঐ নালী দুই দিকেই বদ্ধ থাকে কিন্তু উহার মধ্যস্থল কুসুম গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে।

উক্ত সংযোগকারী নলীর নাম কি? Name of the communicating canal.

ভিটেগাইন অথবা ওম্বালো-মেসেন্টারিক ডাক্ট।

ইয়েক্‌-সাক্‌ অর্থাৎ কুসুম খালী করতালে বিভক্ত হইয়া থাকে ? Division of yolk sac.

তাই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে ।

ইয়েক্‌-সাক্‌কে কোন অংশ বডি-ক্যাভিটির বাহিরে থাকে ? What portion of yolk-sac is outside the body ?

আম্বালাইকেল্‌ ভেসিকেল্‌ ?

আম্বালাইকেল্‌ ভেসিকেলেব্‌ জিরা কি ? Purpose of Umbilical vesicle.

উহা দ্বারা ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

ক্রণের কিরূপে পোষণ হয় ? In what way the nutrient reach the embryo ?

ইয়েক্‌-সাক্‌ নামক কুসুম খালীর গাত্রেয় উপর ওম্‌ফ্যালোসেন্টরিক্‌ রক্তবাহী নাদী দৃষ্ট হয় । উহাদের ভিতর দিয়া রক্ত সঞ্চালিত হইয়া ক্রণে উপস্থিত হয় ; সেই রক্তে ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

অ্যামনিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is amnion ?

সমাটোপ্লুরি এপিরাষ্টের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রণের সম্মুখ পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকে উর্ধ্বমুখে বৃদ্ধি পাইয়া ক্রণকে থিলানের মত ঢাকিয়া ফেলে । ক্রণের ঐরূপ আবরণকে অ্যামনিয়ান্‌ কহে ।

প্রকৃত অ্যামনিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is true amnion ?

সমাটোপ্লুরির অভ্যন্তরদিকের আবরণকে প্রকৃত অ্যামনিয়ান্‌ কিল্লী বলা যায় ।

কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is false amnion ?

সমাটোপ্লুরির বাহ্য পর্দাকে কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ কহে ।

কোরিয়ন কাহাকে বলে ? What is Chorion ?

আদত ভিটেনাইন কিল্লীর অভ্যন্তর গাত্র কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ কিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে উহাকে কোরিয়ন কহে ।

অ্যামনিয়োটিক্‌ গহ্বর কিরূপে প্রস্তুত হয় ? How is the amniotic cavity formed ?

প্রথমতঃ অ্যামনিয়ান্‌ বিল্লী এবং ভ্রূণের বাহ্য গাত্র এই দুয়ের মধ্যে যে বন্ধ হইল দৃষ্ট হয় উহাকে অ্যামনিয়োটিক্‌ গহ্বর কহে।

অ্যামনিয়ান্‌ বিল্লী কি ভ্রূণের গাত্রে বিশেষভাবে সংলগ্ন থাকে? Does amnion adhere closely to the embryo?

না। উহা ক্রমে ক্রমে রসপূর্ণ হইয়া ভ্রূণ হইতে পৃথক হইয়া পড়ে।

অ্যামনিয়ান্‌ রস কিরূপ এবং উহার ক্রিয়া কি? What is this fluid called and what is its function?

অ্যামনিয়ান্‌ রসকে লাইকার অ্যামনিয়াই কহে, ঐ রস পূর্ণ-গর্ভাবস্থা পর্যন্ত ক্রমাগত বৃদ্ধি পাইয়া থাকে তজ্জন্তু ভ্রূণ সর্বপ্রকার আঘাত হইতে রক্ষা পায়। এতদ্ব্যতীত, প্রসবকালে অ্যামনিয়ান্‌ খালী লাইকার-অ্যাম্নাই দ্বারা অরান্দ্র গ্রীবা বিস্তৃত চটরা থাকে।

এলান্টরিস্‌ কাকাকে বলে? What is allantois?

উহা একপ্রকার অত্যন্ত রক্তপূর্ণ গঠন বিশেষ। উহা পেরিটোনিয়াল গহবরের পশ্চাৎ অংশ হইতে উৎপন্ন হইয়া ক্রমে-ক্রমে অ্যামনিয়োটিক পর্দাগুলির ভিতর দিয়া বাহির হয়। উহা কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ বিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে অর্থাৎ উহা কোরিয়ান বিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে। ম্যামেলিয়ারিগের অরান্দ্রান কিন্তু পক্ষীদিগের কোরিয়ান বিল্লীর বহুস্থান বাসিয়া এলান্টরিস্‌ অবস্থিতি করিয়া থাকে।

এলান্টরিসের ক্রিয়া কি? Function of allantois.

উহা দ্বারা ভ্রূণের শ্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে।

যে স্থানে এলান্টরিস্‌ কোরিয়ানের সহিত সংযুক্ত হয় তথায় কি প্রস্তুত হয়? What is formed at the junction of Allantois and Chorion?

এলান্টরিসের রক্তবাহী নাড়ীগুলি পোষাতীর রক্তবাহী নাড়ীর সহিত একত্রিত হইলে সেই স্থানে প্র্যাসেন্টা বা জবাহু-কুস্থল নির্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্র্যাসেন্টা সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে উহার দুইটা স্বতন্ত্র অংশ দৃষ্ট হয় যথা:—
১। কিটাল্‌ অর্থাৎ ভ্রূণ সঞ্চালক। ২। মেটার্ণাল অর্থাৎ গর্ভিনী সঞ্চালক প্র্যাসেন্টা।
কিটাল্‌ প্র্যাসেন্টা মধ্যে ভিলাই ও রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হয় এবং মেটার্ণেল প্র্যাসেন্টা

মধ্যে গভীর গর্ত বা স্থান দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল ভিলাইগুলি নিম্নর থাকে। ফিটাল-রক্তে অক্সিজেন প্রবিষ্ট হয় এবং মেটার্ণেল-রক্তের কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এলাণ্টয়িস্ নির্মাণের পর কোরিয়ান ঝিল্লীতে কয়টি পর্দা দৃষ্ট হয় ?
There are how many layers of Chorion ?

তিনটি পর্দা দৃষ্ট হয়। ১। ভিটালাইন ঝিল্লী। ২। কৃত্রিম অ্যামনিয়ান ঝিল্লী অর্থাৎ অ্যামনিয়ানের বাহিষের পর্দা এবং ৩। এলাণ্টয়িস্।

কোরিয়নের ভিলাইগুলি কিরূপ ? Describe the Villi of Chorion ?

কোরিয়ান ঝিল্লীর উপর ভিলাই নামে রক্তপূর্ণ কতকগুলি প্রবর্তন উৎথিত হয়। প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইবার স্থানে উক্ত ভিলাইগুলি অধিক দৃষ্ট হয়।

প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইলে জন্মায়ুর শৈল্পিক ঝিল্লীতে কিরূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হয় ?
Change of uterus during placental formation.

জন্মায়ুর ঝিল্লীস্থিত ফলিকেলগুলি বক্রভাবে ধারণ করে ও মোটা হয় এবং উহার এপিথিলিয়েল পর্দাগুলিও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

জন্মায়ুর শৈল্পিক ঝিল্লীর ঐক্য বৃদ্ধির ফল কি ? What is result of this increase in the uterine mucous membrane ?

জন্মায়ু ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডিসিডুয়া প্রস্তুত হয়।

ডিসিডুয়া ঝিল্লী কয় প্রকার ? Varieties of Decidua.

তিন প্রকার। ১। ডিসিডুয়া ভিরা। ২। ডিসিডুয়া রিফেন্সা। ৩। ডিসিডুয়া সিরোটিনা।

তিন প্রকার ডিসিডুয়া ঝিল্লীর ক্রিয়া কি ? Function of Decidua.

ডিসিডুয়া-ভিরা জন্মায়ু গহবরে অবস্থিতি কবে। ডিসিডুয়া রিফেন্সা বৃদ্ধি পাইয়া ওভারকে বেঠেন করে এবং ডিসিডুয়া সিরোটিনা কোরিয়নের ভিলাইগুলির স্থানে প্রাধান্য প্রকাশ পাইয়া থাকে। তিন মাস গর্ভের কালে ডিসিডুয়া-ভিরা এবং ডিসিডুয়া রিফেন্সা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া যায় এবং উভয়দিককে আর পৃথক করিতে পারা যায় না। ঐ সময়ে সাধারণতঃ ঋতু বন্ধ হইয়া থাকে।

প্লাসেন্টার ক্রিয়া কি ? Function of Placenta.

উৎস বা বাতায় বিধানোপায়ন এবং জন্মায়ুর রক্তে বায়বীয় কীৰ্ত্তি-

কায় এবং পুষ্টিকর পদার্থের পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। প্লাসেন্টার দুই অংশ ১। ফিটেল প্লাসেন্টা। ২। মেটর্গাল প্লাসেন্টা।

ক্রণের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর ? Describe Foetal circulation.

প্লাসেন্টা হইতে শোণিত অক্সিজেন ও পুষ্টিকর পদার্থ গ্রহণ করিয়া ক্রণের অম্বলাইকেল শিরা দ্বারা উহার নভৌস্থলে উপস্থিত হয়; সেখান হইতে সেই রক্ত ক্রণের যকৃতে প্রবেশ করে, তথায় ঐ রক্ত শ্রোত দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। একটীর দ্বারা যকৃতের লোবস বা খণ্ডগুলিতে রক্ত যোগান হয়, অপর রক্তশ্রোত যকৃতেব লম্বখালস্থিত ডাক্তি স্-ভিনোসাস্ নামক রক্তবাহিনীদ্বারা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেক্সা নামক নিম্নাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়। সেখান হইতে সেই রক্ত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া থাকে। এই রক্ত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ না করিয়া ইউটেরিয়ান ভালভের সাহায্যে দক্ষিণ অবিকেলের পশ্চাতে ফোবামেন ওভেলি দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম অরিকেলে উপস্থিত হয়। বাম অরিকেলে কুঞ্চিত হইলে পর সেই রক্ত বাম ভেন্ট্রিকলে দিয়া উহারই প্রধান প্রধান ধমনীর ভিতর দিয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতে মিশ্রিত হইয়া থাকে।

ক্রণের সুপিরিয়ার ভিনাকেক্সার রক্তের গতি কিরূপ ? Course of Foetal superior Venacava.

শরীরের উর্দ্ধাঙ্গ হইতে ক্রণের রক্ত সুপিরিয়ার ভিনাকেক্সা নামক উর্দ্ধাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়, সেখান হইতে সেই রক্ত দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ করে। দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে কুঞ্চিত হইলে সেই রক্ত পাছোনারি ধমনীর ভিতর প্রবেশ করে। এক্ষণে ঐ রক্ত নীরেট ফুসফুসে প্রবেশ করিতে না পারিয়া ডাক্তাস্ আর্টারিয়োসাস নামক নালীর ভিতর দিয়া এওয়ার্টাতে উপস্থিত হইয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে ক্রণের এওয়ার্টাস্থিত রক্ত অর্ধেক পরিমাণে শুদ্ধ এবং অর্ধেক পরিমাণে অশুদ্ধ।

কিরূপে ক্রণের অশুদ্ধ শোণিত প্লাসেন্টার উপস্থিত হইয়া শুদ্ধ হয় ? In what route the impure blood of foetus comes to placenta ?

জন্মের অন্তর শোণিত ডিসেমিও এওয়াটা ইলিয়াক্ এবং অৰ্ণালাইকেল ধমনীর ভিতরাক্রমঃধরে সঞ্চালিত হইয়া প্রোস্টেটায় উপস্থিত হয়, তদানন্তর সেই অন্তর শোণিত পরিষ্কৃত হইয়া থাকে।

জন্মের সময় বা অব্যবহিত পরে রক্ত স্রোতের কিরূপ পরিবর্তন ঘটে ?
Changes of circulation immediately after birth.

যাঁস প্রাণাস আরম্ভ হটলেই কুসকুস বিদ্রুত হয় এবং উহার ভিতর পাশ্চো-
নারি ধমনী দ্বারা সজ্জে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে। ডাক্তার্স-আর্টারিয়োসাস
নালীর আবশ্যক না থাকাতে উহা কৃষ্ণিত ও শুষ্ক হইয়া একটা সুত্রবৎ দড়ির
রত অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ সময়ে প্রোস্টেটা বা জরায়ু কুসুম পৃথক ও
বহির্গত হইন অল্প তৎক্ষণাৎ অৰ্ণালাইকেল ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত বন্ধ হয়।
সুতরাং অৰ্ণালাইকেল শিরার ভিতর আর রক্ত আইসে না। একারণ ডাক্তার্স-
ভিমোসাস কৃষ্ণিত হইয়া শুকাইয়া যায় এবং ফুংগিওর দক্ষিণদিকে সুপিরিয়ার
ও ইন্ফিরিয়ার ডিনাকেন্ডার রক্তের মিশ্রণ হয় ও ইউটেসিয়ান্ তালুত এবং
ফোরামেন ওভেলি অকর্ষণ্য হইয়া পড়ে।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ মূল গ্রন্থের ৯০ পৃষ্ঠা
হইতে ৯৫ পৃষ্ঠা পর্যন্ত বিশেষ দ্রষ্টব্য।

পুরুষ ও জননেন্দ্রিয়ের বিবরণ—Male sexual organs.

অণ্ডকোষের ক্রিয়া কি ? Function of testicle.

উহার স্ত্রীর ক্রিয়বংশ নিঃসরণ করিয়া থাকে।

অল্প কোন বিধানোপাদান শুক্র নির্মাণের সহায়তা করে ? What other
tissues aid in this secretion ?

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিস, প্রোষ্টেট গ্রন্থি, এবং কাউপার গ্রন্থি দ্বারা শুক্র
নিঃসরণ হইয়া থাকে।

কিভাবে অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী অংশগুলি সজ্জিত থাকে ? Arrange-
ment of secreting tissues.

দুই অংশে লাজান থাকে। ১। অণ্ডকোষের গাত্র। উহা টিউনিকা এলবুজিনিয়া নামে এক চিমসে ও স্তম্ভবৎ ঝিল্লীর ভিত্তর আবহিতি করে। টিউনিকা এলবুজিনিয়া আবরণের বহির্দিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামে অপর এক সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়। ২। এপিডিডিমিস্ ও ভ্যাস্-ডেফারেন্স।

ভ্যাস্-ডেফারেন্স কাহাকে বলে এবং উহার ক্রিয়া কি? What is vas deference and what is its function?

ইহা অণ্ডকোষের নালী। ইহা প্রায় ২ ফুট লম্বা হইয়া থাকে। ইহা এপিডিডিমাসের নিম্নাংশে অত্যন্ত কুণ্ডলাকার আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া মিলিত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিস কাহাকে বলে? What is Epididymis?

প্রত্যেক অণ্ডকোষের পশ্চাৎ ধারে উহা অবস্থিত করে। উহা অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজ মাত্র। উহা ২০ ফুট লম্বা হয়। উহার দুই অংশ যথা ১। উপরের অংশ প্লোবাস্-মেজর, ২। নিম্নাংশ প্লোবাস্-মাইনর।

টিউবিলি-সেমিনিফিরি কাহাকে বলে? What are the Tubuli Seminiferi?

অণ্ডকোষের ভিত্তর যে সমস্ত কুণ্ডলাকার নালী দৃষ্ট হয় উহাদিগকে টিউবিলি-সেমিনিফিরি কহে। উহারাই কতকগুলি একত্রিত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড প্রস্তুত করে এবং সেই সকল খণ্ডে অণ্ডকোষের গাত্র নির্মিত হইয়া থাকে।

কিভাবে সেমিণাল্ কোষ ও স্পার্মেটোজয়েডস্ বা শুক্রকীট নির্মিত হয়? In what way and from what are the spermatozoids formed?

প্রত্যেক সেমিণাল্-টিউবিউলস্ মধ্যে এক স্থিতিস্থাপক স্তম্ভ দৃষ্ট হয় উহাকে মেথেনা-প্রোগ্রিয়া কহে। এই ঝিল্লীর ভিত্তর দিকে কয়েক পর্দা কোষ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে সেমিণাল্ কোষ কহে। সেমিণাল্ কোষ দুই প্রকার যথা :—
১। বিশ্রামকারী সেমিণাল কোষ, ২। সন্তোজ ও কার্যকারী সেমিণাল কোষ। কার্যকারীর সেমিণাল্ কোষদিগকে মাদারসেলস্ কহে। কার্যকারী কোষগুলি ক্ষুদ্র ২ কোষে বিভক্ত হইয়া থাকে। এই ক্ষুদ্র ২ কার্যকারী

সেমিনাল কোষগুলিকে ডটার-সেল বা স্পার্মেটো-ব্লাস্টস্‌ কহা যায়। এই ক্ষুদ্র কার্য্যকাৰী সেমিনাল কোষ হইতে স্পার্মেটোজরিড্‌ উৎপন্ন বা নিৰ্মিত হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজুর আকৃতি কিরূপ? Form of Spermatozoa.

উহার একটা গাত্র ও একটা মস্তক দৃষ্ট হয়। এই মস্তকে সিলিয়ার বা শীর্ষ নড়িতে পারে একপ এক পুচ্ছ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজুর ক্রিয়া কি? Function of Spermatozoa.

উহার দ্বারা ওভিউলের গর্ভাধান হয়।

কোন প্রণালী দ্বারা শুক্র বাহির হয়? How does the semen reach the exterior of the body?

অণ্ড-কোষের টিউবিউল হইতে উহা নিঃসৃত হইয়া ভ্যাস্‌ডেফাবেন্স ভিতর দিয়া ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্‌ নামক শুক্র থালীতে উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে ইউরিথ্রা নলীতে উপনীত হইয়া থাকে।

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিসেব ক্রিয়া কি? Function of seminal vesicles.

ইহা শুক্র সঞ্চয়ের থালী বিশেষ। এতদ্ব্যতীত, উহা এক প্রকার তরল পদার্থ নিঃসরণ করে, যাগাতে স্পার্মেটোজুরা ভাসিয়া থাকে বা সঞ্চয় করে।

প্রোষ্টেট ও কাউপার গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of Prostate and Cowper's glands.

শুক্রের অন্ত উপযুক্ত পরিমাণ তরল রস যোগাইয়া বা নিঃসৃত করিয়া থাকে।

শুক্রের প্রধান পদার্থ কি কি? What does semen consist of?

শুক্ররস, স্পার্মেটোজয়েড্‌ এবং বিচ্যুত এপিথিলিয়াম কোষ।

শুক্রের রাসায়নিক উপাদান কিরূপ? Chemical composition of Semen.

মূল গ্রন্থের ৪২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বিবিধ যন্ত্রের বিকাশ বর্ণনা ।

The development of Organs.

কশেরুক মজ্জা এবং কয়োটির মাথার খুলি কিরূপে প্রস্তুত হয়? How are the Vertebral column and Cranium developed?

পূর্বে যে notochord or chorda dorsalis বর্ণিত হইয়াছে, উহা প্রথমতঃ কোমল কোষিক ও উপস্থি কোষ (soft cellular cartilage) পদার্থে নির্মিত হয়। উহার এক ঝিল্লিবৎ আবরণ (membranous sheath) লাভ হয়। ঐ ঝিল্লী ক্রমে সূত্রবৎ (fibrous) হয় এবং উহা গোলাকারে (annular) সজ্জিত হইয়া থাকে।

ক্রমে protovertebrae যাহা পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে, উহা নিম্ন ও ভিত্তব দিকে পর্দা বা প্রবর্দ্ধন বিস্তার করিয়া chorda dorsalisকে আবৃত করে এবং উর্দ্ধদিকে ঐরূপ পর্দা বা প্রবর্দ্ধন (process) দ্বারা বিস্তৃত হইয়া এপিভ্লাষ্টকে আবৃত করে। প্রথম স্থলে cartilaginous bodies of the vertebrae অর্থাৎ কশেরুকার উপস্থি প্রকাশ পায় এবং শেষেব স্থলে উহাদের arches বা খিলান প্রস্তুত করিয়া তন্মধ্যে neural cannalকে আবৃত করে। Protovertebrae নামক উচ্চ স্থানে যে ঠিক vertebrae প্রস্তুত হয় তাহা নহে কিন্তু প্রত্যেক পাকা vertebra, protovertebrae নামক স্থানের নিকটবর্তী অর্ধেক স্থান হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

এইরূপে Vertebral column প্রস্তুত হইলে ইহার উর্দ্ধদেশে Cranium বা কবোটি প্রস্তুত হয়। উহা প্রথমে একটি mass বা চাপেব মত প্রস্তুত হয় তাহাকে cerebral capsule কহে। Chorda dorsalis উহার তলা পর্য্যন্ত দৃষ্ট হয়, শেষে উহা একটি বিন্দুতে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। Facial bones অর্থাৎ মুখের অস্থি প্রস্তুত হইবার অনেক আগে মাথার খুলি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

In what way the Dorsal portion of the body is formed?

ধড়টা কিরূপে নির্মিত হয়?

পৃষ্ঠের মাংসপেশী ও ত্বক (এপিডার্মিস ছাড়া) protovertebra নামক অংশের musculo cutaneous plate হইতে উৎপন্ন হয়। Epeidermis

অর্থাৎ উপস্থক Epiblast হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। Protovertebrae নামক স্থানের dorsal অংশ হইতে উক্ত musculo cutaneous plate উৎপন্ন হইয়া থাকে।

প্রোটোভাটেব্রি নামক অংশের সন্মুখ দিক দিয়া কি কি নির্মিত হয়? What is formed from the ventral portion of the protovertebrae?

Vertebrae and heads of ribs অর্থাৎ কশেরুকা এবং পত্রবস্তুর মস্তক প্রাপ্ত হয় এবং প্রোটোভাটেব্রার বাহ্য ধার দিয়া একটি spinal ganglion এবং nerve root উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কর্ডার একপে কিরূপ অবস্থা হয়? What is the condition at this time of the Chorda?

উহা ভার্টিব্রার কেন্দ্রে মধ্যে বদ্ধ হইয়া ক্রমে ২ গুণ হইয়া যায়।

শারীরিক গহ্বরগুলি কিরূপে নির্মিত হয়? How are the body cavities formed?

Dorsal laminae পশ্চাৎ দিকে ক্রমে ২ বাড়িয়া spinal canal অর্থাৎ গৃষ্ঠমজ্জার খাল নির্মাণ কবে। আর Visceral laminae সন্মুখ দিকে বৃদ্ধি পাইয়া বক্ষ ও উদরের গহ্বর (thoracic and abdominal cavities) প্রাপ্ত করিয়া থাকে। মুখ ও গ্রীবা প্রদেশেও উহাদের প্রবর্দ্ধন (processes) প্রেরিত হয়। উহারা সে সব গহ্বর বিবিধা থাকে তাহাদের মুখ কাটা বা চেরা (cleft) এরূপ ভাব দৃষ্ট হয়। যদি মধ্যস্থলে উহারা একত্রিত না হইয়া কাঁক রাখে তখন সেই অবস্থা cleft palate or hare lip নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

হস্ত ও পদ—Extremities.

হস্ত ও পদ কিরূপে নির্মিত হইয়া থাকে? In what way are the extremities developed?

Trunk বা বস্তুর গাত্র হইতে পশ্চের দিকের প্রবর্দ্ধন (leaf like eleva-

tion) হইতে হস্ত ও পদ ক্রমে ২ বিকাশ পাইয়া থাকে। উহাদের গোড়ায় প্রথমে arch বা খিলানীর মত অবস্থা প্রাপ্ত হইয়া থাকে। তথা হইতে হস্ত ও পদের বিকাশ হয়।

হৃৎপিণ্ড ও রক্তবাহী নাড়ী—Heart and Blood Vessels.

হৃৎপিণ্ড কিরূপে বিকাশ পায়? How heart is developed?

Splanchnopleure হইতে প্রথমতঃ কতকগুলি নিরেট কোষের চাপ (solid mass of cells) প্রাপ্ত হইয়া থাকে। পরে উহাদের মধ্যে একটি গহ্বর হয়। তাঁহাব ভিতর কতকগুলি কৌশিক পদার্থ কিঞ্চিৎ তরল পদার্থে অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ তরল পদার্থের স্থানে pulsation বা দপদপানি অনুভব হয়। উহাকেই embryonic heart কহে।

রক্তবাহী নাড়ী কিরূপে নিৰ্ম্মিত হইয়া থাকে? How are the blood vessels developed?

Embryonic অর্থাৎ ভ্রূণের কতকগুলি cells বা কোষ একত্রে লব্ধ ভাবে সজ্জিত হয় যে ক্রমে উহাদের ভিতর লব্ধ গহ্বর প্রাপ্ত হয় (হৃৎপিণ্ডে যেরূপ হইয়া থাকে)। ঐ গহ্বরের ভিতরে যে সমস্ত cells বা কোষ দৃষ্ট হয় উহারাই ক্রমে Corpuscles বা রক্তকণিকা নাম পাইয়া থাকে। কেপিলারী গুলিও ঐরূপে প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

শ্নায়ু বা Nervous System.

শ্নায়ু সঞ্চালক কিরূপে প্রাপ্ত হয়? How are the Nervous system developed?

Spinal nerves এবং cranial nerves অর্থাৎ মেরুদণ্ডের ও ক্রমোটিয় শ্নায়ু গুলি mesoblast নামক পর্দা হইতে প্রাপ্ত হইয়া থাকে। কেবল

optic ও olfactory অর্থাৎ চক্ষু এবং নাসিকাবিশেষ চৈতন্তোৎপাদক আয়ু anterior cerebral cells অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কের সমুদ্র অংশের কোষ সমূহ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ঐ mesoblast পর্দা হইতেই sympathetic আয়ু সকল প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মেরুদণ্ডের আয়ুস্থরের মত মেরুমজ্জা এবং মস্তিষ্কের কি একই উৎপত্তি স্থান? Have the spinal cord and brain the same origin as the spinal nerves?

হা, উভাদের gray and white matter অর্থাৎ ধূসব ও সাদা বর্ণের আয়ু পদার্থ Epiblast নামক পর্দা হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কিরূপে পৃষ্ঠ মজ্জার উৎপত্তি হয়? From what is the spinal cord developed?

Dorsal laminae নামক পর্দাগুলি বিস্তৃত হইয়া যে primitive medullary tube নির্মিত হয় সেই প্রাথমিক ও মধ্যস্থলের খালেই পৃষ্ঠমজ্জা বা spinal cord উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কিরূপে ধূসব বর্ণের আয়ু পদার্থ নির্মিত হয়? How is gray matter formed?

Primitive groove মধ্যে এক স্থানে সঙ্কীর্ণ হয় তজ্জন্ত ঐ নল সরু ও ডিম্বাকার হয় এবং অবশেষে উহার দুই মুখ বোড়া লাগে। উহার উপবেশ এবং নিচেব দুই ধার ক্রমে ২ পাতলা হইয়া বিচ্ছিন্ন হয়। এই নলের চতুর্দিকস্থিত mesoblast হইতে সাদা আয়ু পদার্থ white matter উৎপন্ন হয় এবং মধ্যস্থলে ধূসব (gray) আয়ু পদার্থের উৎপত্তি হইয়া থাকে।

একরূপে ধূসব আয়ু পদার্থেব চতুর্দিক ঘেত আয়ু পদার্থ ঘেরিয়া থাকে।

Primitive নলের উপব ও নিচের দিক চিরিয়া গিয়া fissure প্রস্তুত হয়।

মস্তিষ্কেব কোষ বা পদার্থ কিরূপে প্রস্তুত হয়? What do you mean by cerebral vesicles?

ক্রণাবস্থায় medullary canal বিস্তৃত হইয়া মস্তিষ্ক কোষ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

কয়টি cerebral vesicle প্রথমতঃ দেখা যায় ? How many cerebral vesicles have we ?

৩টি ।

প্রত্যেকটির ক্রিয়া কি ? What is the purpose of each ?

From the first anterior vesicle অর্থাৎ সন্মুখ দিকের আয়ু কোষ হইতে ২টি optic nerve এবং ২টি Hemisphere অর্থাৎ মস্তিষ্কের বড় বড় অর্দ্ধেক আয়ু চাপের তত্ত্ব হয় ।

মধ্যের vesicle হইতে corpora quadrigemina, crura cerebri এবং aqueduct of sylvius প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

৩য় বা শেষের vesicle হইতে Cerebellum Pons Varioli, Medulla oblongata এবং Auditory nerve বা আয়ুব অঙ্কুর হইয়া থাকে ।

চক্ষু কি প্রকারে নির্মিত হয় ? From what is the eye developed ?

Anterior cerebral vesicle হইতে প্রত্যেকদিকে এক একটি ছোট vesicle উঠে উহাদিগকে primitive optic vesicles কহে । উহাবা ফাঁপা থাকে । ঐ vesicle বা আয়ু চাপ পদার্থে যে ভাঁটি লাগান থাকে উহাই শেষে optic nerve বা আয়ু হইয়া থাকে । তাহাব পরে lens প্রভৃতি প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

লেন্স কিরূপে নির্মিত হয় ? How is Lens formed ?

Primary optic vesicles নামক আয়ু পদার্থের নিকট epiblast নামক পদা কিঞ্চিৎ পুরু হইয়া Lens প্রস্তুত হইয়া থাকে । Lens ক্রমে optic vesicles গুলিকে পশ্চাৎদিকে ঠেলিয়া লইয়া যায় যে পর্যন্ত না optic vesicles নামক আয়ুকোষের সন্মুখ ও পশ্চাৎ গাত্র এক হইয়া যায় এবং উহাদের গহ্বরও বন্ধ হইয়া পড়ে ।

ঐ vesicle পদার্থের সন্মুখ গাত্র হইতে কি প্রস্তুত হয় ? What forms from the front wall ?

রেটিনা (Retina) ।

পশ্চাৎ গাত্র হইতে কি প্রস্তুত হয় ? What forms from the back wall ?

কোরয়েড্ নামক পর্দার pigment layer অর্থাৎ রক্তিল পর্দা বা থাকে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

Lens নামক পদার্থের চতুর্দিকে অপটিক কাপ্ (optic cup) জলি বৃদ্ধি পাইয়া উঠান্কে ঘেরিয়া থাকে, কেবল নীচের দিকে যে ফাঁক থাকে সেই ফাঁকে optic nerve থাকে এবং সেই fissure বা খালকে Choroidal fissure কহে।

ঐ খালের উদ্দেশ্য কি? What is its purpose?

ঐ খালের মধ্য দিয়া mesoblast নামক পর্দা গমন করিয়া থাকে। ঐ পর্দার দ্বারা চক্ষুর connective tissue বা সংযোগ তন্তু চক্ষুর গহ্বর মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে।

কর্ণ—Ear.

কর্ণ কিরূপে বিকাশ পায়? How is Ear developed?

অণুবাহ্য মস্তকের দুই পার্শ্বে এক একটি depression বা টেপা তান দৃষ্ট হয়। উহা ক্রমে এক একটি membrane বা ঝিল্লী দ্বারা আবৃত হয়। উহাকে primary optic vesicle কহে।

ঐরূপ vesicle-এর উদ্দেশ্য কি? What is the purpose of this vesicle?

উহা দ্বারা internal ear অর্থাৎ মধ্য কর্ণের membranous labyrinth প্রস্তুত হয়। উহার চতুর্পার্শ্বে যে mesoblast পর্দা থাকে তাহা দ্বারা ঐ ঝিল্লী নির্মিত গহ্বরের বিবিধ অস্থি ও উপাস্থি নির্মিত হইয়া থাকে। অস্থিনির্মিত অর্ধ চক্রাকার নলীগুলিও (bony semicircular canals) উহা দ্বারা প্রস্তুত হইয়া থাকে। Mesoblast দ্বারা auditory nerve অর্থাৎ শ্রবণের স্নায়ুও নির্মিত হইয়া থাকে।

নাসিকা—Nose.

নাসিকা কিরূপে বিকাশ পায়? How is Nose developed?

Fronto-nasal process নামক প্রবর্তনের দুই পার্শ্বে epiblast নামক

পর্দার depression বা টোপা স্থান হইতে] মাসিকার হই গহ্বর পশ্চাদিকে বিস্তৃত হয় বতকণ না উহার মূলগহ্বরের সহিত সংযুক্ত হয়। -

খাদ্যবাহী নলী ও যন্ত্র—Alimentary Canal and Organs.

খাদ্যবাহী নলী কিরূপে বিকাশ পায়? How is the alimentary canal developed?

Splanchnopleure নামক পর্দা ভেঙে দুপাট হইয়া সোজাভাবে ভাটে-
ব্রাল স্তম্ভের সহিত সোজা ও পাশাপাশি ভাবে উঠে। ঐ পর্দা হইতে Alimentary নলী উৎপন্ন হয়। ঐ পর্দা omphaloenteric duct বা নলী সহিত সংযুক্ত হয়। ঐ duct ভ্রূণের ৪ মাস বয়সের সময় অদৃশ্য হয়। ঐ স্থান হইতে Mesentery উৎপন্ন হয়। ভ্রূণের ৪ মাসের বয়সকালে উহার umbilical ছিন্নের উপর হইতে small intestine অর্থাৎ ক্ষুদ্র অন্ত্র উৎখিত হয় এবং উহার নিয়ন্ত্রণ হইতে large intestine অর্থাৎ বৃহৎ অন্ত্র উৎখিত থাকে। উহাদের সন্ধিস্থলে Cæcum নামে projection বা প্রবর্ধন উৎখিত থাকে। ইহার পর উক্ত পর্দা হইতে যকৃতের এক স্থানে convolution অর্থাৎ ভাঁজ হইয়া Stomach বা পাকায়ন প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মলদ্বারা কিরূপে প্রস্তুত হয়? How Anus is formed?

ভ্রূণের ৬ কিংবা ৭ সপ্তাহ বয়সকালে gut এবং allantois এষ্ট দুই যন্ত্রের সাধারণ সন্ধিস্থলে মলদ্বারের সূত্রপাত হয়। ঐ সময় একটি septum বা পর্দা intestine ও allantoisকে পৃথক করিয়া থাকে, উহার দ্বারাই perineum প্রস্তুত হইয়া থাকে। মুখ গহ্বরও ঐরূপে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

In what way are the salivary glands, the pancreas and the liver developed?

দুটি শ্রাব্যিক হিপাটিক নলী (duct) নানা অংশে বিভক্ত হইয়া থাকে। ঐ দুটি নলীর প্রবর্ধন হইতে যকৃত (Liver) উৎপন্ন হইয়া থাকে। নলীগুলির periphery অর্থাৎ সমাপ্তির স্থান হইতে বন ও চাপ চাপ কতকগুলি কোষ

(cells) উৎপন্ন হয়। এই কোষগুলির মূল আধার hypoblast নামক পর্দা।
 যকৃৎ গোপগুলি mesoblast হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ভ্রূণের ৩য় মাস
 বয়স হইতে উহার Liver বা যকৃৎ আপন ক্রিয়া করিতে থাকে (secretes)।
 Mesoblast নামক পর্দা হইতে pancreas অর্থাৎ ক্রোম যকৃৎ উৎপন্ন হইয়া
 থাকে। লালা গ্রন্থি (salivary glands) গুলিও pancreas যন্ত্রের নত প্রস্তুত
 হয় কিন্তু উহাদের ভিতরকার পর্দা (lining membrane) hypoblast নামক
 পর্দা হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।



